ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

REDACTEUR: PAUL KORTZ, b. a. CIVIL-INGENIEUR.

NEUNUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 732 Seiten Text, 33 Tafeln und 48 Seiten Literaturblatt.

WIEN 1897.

EIGENTHUM UND VERLAG DES VEREINES. — VEREINSLOCALE, REDACTION UND SECRETARIAT: I. ESCHENBACHGASSE 9.

DRUCK DER ARTISTISCHEN ANSTALT VON R. SPIES & Co., WIEN, V. STRAUSSENGASSE 16.

REGISTER

der

Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

XLIX. Jahrgang.

Namens-Verzeichnis.

(Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.)

Sach-Verzeichnis.

(Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.)

F.

G.

H.

I

J

K

S

T

U

V

Bücherschau.

Literaturblatt.

Tafel-Verzeichnis.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 1. Jänner 1897. Nr. 1.

Wiener Stadtbahn. Viaduct der Gürtellinie am Währinger Gürtel.

Die Wiener Stadtbahn.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. November 1896 vom k. k. Sections-Chef **Friedrich Bischoff Edl. von Klammstein, Bandirector** der Wiener Stadtbahn.

[Hiezu die Tafeln I—IV.]*)

Ueber mehrmalige Einladung des derz. Vereins-Vorstehers und über Weisung Sr. Excellenz des Herrn Eisenbahnministers bin ich so frei, heute einen Vortrag über die Wiener Stadtbahn zu halten. Diesen Vortrag früher zu halten, hielt ich nicht für zweckmäßig, da ich nicht in der Lage gewesen wäre, das wahre Bild der gegenwärtig zur Ausführung kommenden Linien der Wiener Stadtbahn aufzurollen, bevor die maßgebenden Factoren im gesetzmäßigen Wege über die Projecte und das Betriebsprogramm schlüssig geworden sind.

Nachdem nunmehr durch das Gesetz vom 23. Mai 1896 die Projecte und die dafür aufzuwendenden Geldmittel genehmigt und das Betriebsprogramm in seinen Grundzügen aufgestellt ist, will ich versuchen, ein möglichst vollständiges Bild, jedoch nur in allgemeinen Umrissen über die Entstehung und die Projectsverfassung der Wiener Stadtbahn, sowie über den Bau und dessen Fortschritte zu geben.**)

Geschichtliches.

Das Bedürfnis nach einer Stadtbahn in Wien ist bereits vor 30 Jahren aufgetreten, ja nach der Angabe eines Projectanten aus dem Jahre 1873 soll bereits 25 Jahre vorher, also nahezu vor einem halben Jahrhundert, ein Stadtbahnproject verfasst worden sein. Ein Beweis, wie lange man bei unseren Verhältnissen braucht, um anerkannte Bedürfnisse zu befriedigen. Wahrscheinlich wäre die Wiener Stadtbahn-Angelegenheit auch heute noch nicht so weit gediehen, wenn nicht Se. Majestät der Kaiser als fürsorglicher Vater seines Volkes, insbesondere der Bevölkerung der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien durch die angeordnete Beseitigung der Linienwälle und die Vereinigung der Vororte-Gemeinden mit der Gemeinde Wien die Stadtbahnfrage als nothwendige Consequenz hervorgerufen hätte, was durch die Thronrede, mit welcher Se. Majestät der Kaiser die Session des Reichsrathes am 12. April 1891 eröffnete, bestätigt erscheint.

Der betreffende Passus lautet wörtlich:

„Die Vereinigung meiner Reichs-Haupt- und Residenzstadt mit den Vororten hat mich mit lebhafter Befriedigung erfüllt und ich erhoffe von derselben wesentliche Vortheile für alle Theile des vergrößerten Wien. Der Frage der Wiener Stadtbahn wird die eingehendste Aufmerksamkeit zugewendet und ihre Verwirklichung bildet den Gegenstand besonderer Fürsorge meiner Regierung."

Um aber das geschichtliche Bild vollständig zu machen, möchte ich doch zurückgreifen bis in das Jahr 1867, welches das erste greifbare Project des Grafen Hugo Henckel von Donnersmark zu Tage förderte, dem im Jahre 1869 ein vom Baurathe Carl Schwarz im Vereine mit der Wiener Bank aufgestelltes Project folgte. Diese Projecte wurden zwar dem k. k. Handelsministerium vorgelegt, kamen aber nicht weiter zur praktischen Verwerthung. Nun kam die Zeit des sogenannten volkswirthschaftlichen Aufschwunges, in welcher auch viele Projecte, welche dem Localverkehr innerhalb der Stadt Wien und deren nächster Umgebung dienen sollten, auftauchten. Die Anzahl der in dieser Zeit verfassten Projecte weist die bedeutende Ziffer 23 auf; aber keines derselben konnte in dieser der Verwirklichung von Unternehmungen so günstigen Zeit zur Durchführung gebracht werden.

Der in Folge der Finanzkrise des Jahres 1873 stark erschütterte Geldmarkt ließ die Hoffnung auf die Realisirung eines dieser zahlreichen Projecte stark sinken. Die damalige Regierung hatte jedoch schon vor dem Eintritte der Finanzkrise zu Beginn des Jahres 1873 die vorliegenden 23 Projecte der Gemeinde Wien zur Abgabe eines Gutachtens übermittelt, welches Gutachten nach Verlauf eines Jahres dahin erstattet wurde, dass unter den vorliegenden 23 Projecten jenes des Consortiums Graf Edmund Zichy den vorhandenen Bedürfnissen am besten entspreche. Nach Uebermittlung der fraglichen Projecte an die Gemeinde hatte die Regierung, um die Stadtbahn-Angelegenheit zu fördern, am 3. April 1873 an das Parlament eine Gesetzesvorlage

*) Dieser Nummer liegen die Tafeln I—III bei, Tafel IV folgt mit der Fortsetzung. A. d. R.

**) Ueber die Wiener Stadtbahn nach dem Projecte der Commission für Verkehrsanlagen siehe auch: „Wochenschrift" 1891 Nr. 44, 47, 49, 50, 51, 52, „Zeitschrift" 1892 Nr. 16, 21, 32; 1893 Nr. 23 und 24; 1894 Nr. 16, 21, 23, 39; 1895 Nr. 26; 1896 Nr. 21. A. d. R.

über die Bedingungen und Zugeständnisse für die Sicherstellung von Localbahnen für Wien und Umgebung eingebracht. Dieser Gesetzentwurf enthielt aber leider keine andere Begünstigung als die Steuerfreiheit bis zur Dauer von höchstens 30 Jahren.

Im Mai 1874 berief der Handelsminister zur Berathung der Stadtbahnfrage eine Enquête ein, welcher auch drei Delegirte des ö. Ingenieur- und Architekten-Vereines beigezogen wurden. Das Resultat dieser Conferenz war aber bedauerlicherweise kein günstiges, da nur festgestellt wurde, dass mit Rücksicht auf die obwaltenden Verhältnisse der Bau der Localbahnen der Zukunft vorbehalten bleiben müsse, dass jedoch der Linienplan sobald als möglich festgestellt werden sollte, damit nicht durch die fortschreitende Verbauung der Gründe die Ausführung der Stadtbahnlinie erschwert werde.

In dieser Zeit bestand auch im ö. Ingenieur- und Architekten-Vereine ein Comité, welches die Frage der für Wien projectirten Localbahnen studiren sollte, um dem Vereine darüber Bericht zu erstatten. Dieses Comité hatte aber eine sehr schwierige Aufgabe, da demselben das nöthige Material, insbesondere die vorhandenen Projecte nicht zur Verfügung standen, und es dem Comité erst nach einiger Zeit gelungen ist, einen Theil der 23 Projecte zu erhalten. Daraufhin hat das Comité im April 1875 einen umfassenden Bericht erstattet, welcher aber nicht mehr berathen wurde. Die auf den Beginn der Session 1875/76 verschobene Debatte hat überhaupt nicht mehr stattgefunden und wurde der Ausschuss im März 1877 formell aufgelöst.

Interessant ist, dass nahezu alle Bedingungen, welche in diesem Berichte für die Errichtung einer Stadtbahn aufgestellt wurden, bei den heute zur Ausführung kommenden Projecten Berücksichtigung fanden.

Nun kam endlich das Jahr 1881 heran, welches das Project der Engländer James Bunton & Josef Fogerty brachte. Das Project Fogerty wurde im Ingenieur- und Architekten-Vereine zu wiederholten Malen besprochen und dasselbe sowie sein Schicksal ist bekannt genug, so dass ich wohl darauf nicht weiter einzugehen brauche. Ich muss aber hervorheben, dass das Schicksal des Fogerty'schen Projectes meiner Ansicht nach weniger tragisch ausgefallen wäre, wenn Herr Fogerty rechtzeitig bei allen maßgebenden Factoren die verschiedenen Wünsche und Bedürfnisse erhoben hätte und dann an die Aufstellung seines Projectes geschritten wäre. Eine Stadtbahn ist eben nicht zu projectiren aus dem Kopfe eines Ingenieurs, wenn sich derselbe auch gewiegte hochachtbare Mitarbeiter und Rathgeber zu Hilfe nimmt.

Mittlerweile hatte auch das Wiener Stadtbauamt ein Project für die Wienfluss-Regulirung und bald darauf auch für einen Theil der Wiener Stadtbahn aufgestellt, welche Projecte von Seite des Gemeinderathes gebilligt und dem mittlerweile concessionirten Unternehmen der Herren Bunton & Fogerty zur Berücksichtigung empfohlen wurde. Diesem Verlangen, sein Project dem Projecte der Gemeinde anzupassen, konnte Fogerty aus verschiedenen Gründen nicht nachkommen und so kam, da mittlerweile auch der englische Geldmarkt für Fogerty sich nicht mehr günstig stellte, auch dieses Project, welches in Bezug auf die gewählten Tracen als günstig bezeichnet werden muss, nicht zur Ausführung und wurde die Concession am 14. März 1886 als erloschen erklärt.

Schon während der Action Fogerty hatte die Firma Siemens & Halske verschiedene Projecte von elektrischen und Locomotivbahnen ausgearbeitet und dem hohen Handelsministerium vorgelegt, welches auch durch eine Enquête diese Projecte einer eingehenden Prüfung unterzog. Das Resultat dieser Enquête war eine bedeutende Erhöhung der Anlagekosten, zu deren Verzinsung die Firma mehrfache Zugeständnisse in Bezug auf die durch die General-Direction der österr. Staatsbahnen zu bewirkende Betriebsführung verlangte, welche aber nicht gewährt werden konnten.

Nun trat im Jahre 1890 die Dampftramway-Gesellschaft vorm. Krauß & Co. mit einem Stadtbahnprojecte hervor, welches aber in mehrfacher Beziehung, insbesondere mit Rücksicht auf die unvollständige Ausbildung der einzelnen als nothwendig erkannten Bahnlinien nicht befriedigte. Schon zur damaligen Zeit nahm die hohe Regierung, welche ja fortwährend die Stadtbahnfrage mit großem Interesse verfolgte, die eingehendsten Studien vor, um diese hochwichtige Angelegenheit endlich zur Lösung zu bringen.

Bei allen den bisher aufgestellten Bahnprojecten stellte es sich heraus, dass die Anlage einer Stadtbahn nicht ohne die gleichzeitige Durchführung verschiedener anderer hochwichtiger Bauanlagen ausgeführt werden könnte. So erfordorte die Anlage der Donaucanallinie entschieden die Ausführung des rechtsseitigen Unrathscanales am Donaucanalufer, welche Herstellung die bisherigen Projectanten wohl voraussetzten, aber nicht in ihr Stadtbahnproject aufnahmen. Weiters erforderte die Wienthallinie entschieden die gleichzeitige, längst als Bedürfnis erkannte Regulirung der Wien, weil sonst die diesbezüglichen Projecte für die Bahn sowie für die Regulirung der Wien rationell nicht aufgestellt werden konnten.

Es war also die Nothwendigkeit vorhanden, sowohl aus technischen, als auch aus finanziellen Gründen die Herstellung des Stadtbahnnetzes mit der gleichzeitigen Herstellung von weiteren öffentlichen Bauanlagen zu verbinden, und zwar sollten außer der Wienfluss-Regulirung und der Anlage von Sammelcanälen längs des Donaucanales auch die Umgestaltung des letzteren in einen Handels- und Winterhafen ins Werk gesetzt werden. Der Zusammenhang dieser großen öffentlichen Arbeiten und die verschiedenen Interessen, welche hiebei in Frage kommen, haben das hohe Handelsministerium veranlasst, als zweckmäßig zu erkennen, dass die Ausführung dieser großartigen Bauten nur im Zusammenwirken des Staates, des Landes Niederösterreich und der Gemeinde Wien möglich gemacht werden kann und dass zur Durchführung und einheitlichen Leitung des ganzen Unternehmens eine Commission, welche aus Vertretern der obgenannten drei Curien zusammengesetzt werden sollte, in Aussicht zu nehmen wäre.

Von Seite der hohen Regierung wurde nunmehr ein Programm für die finanzielle Sicherstellung und Ausführung von öffentlichen Verkehrsanlagen aufgestellt und ist dasselbe unter Heranziehung von Delegirten der Staats-Centralstellen, des Landes und der Gemeinde eingehend in der Zeit vom 5. October bis 16. November 1891 durchberathen und vereinbart worden. Es gelang der hohen Regierung unter Anwendung von großer Energie schon am 6. Februar 1892 den Gesetzentwurf betreffend die Ausführung von öffentlichen Bauten in Wien dem Reichsrathe in Vorlage zu bringen, wodurch das von Sr. Majestät dem Kaiser in der Thronrede vom 12. April 1891 gesprochene Wort zur Einlösung gelangte. Dieser Gesetzentwurf ist von beiden Häusern des Reichsrathes nahezu unverändert angenommen worden.

In weiser Voraussicht jedoch, dass so hochwichtige, großartige Arbeiten bei Ausarbeitung der Details doch noch möglicherweise eine Aenderung erheischen dürften, wurde bei Berathung dieses Gesetzes das vorgelegte Programm genehmigt, unbeschadet jener Aenderungen, welche von den competenten Organen als nothwendig erkannt werden sollten und die gesetzlich bestimmten Maximalkosten nicht übersteigen. Diese Gesetzesbestimmung war für die weitere Ausführung der geplanten Stadtbahnlinien von großem Vortheile, wie es sich durch die weiteren Mittheilungen herausstellen wird.

Ich werde mir nun erlauben, die Stadtbahnlinien, wie selbe im Gesetze vom Jahre 1892 geplant waren, vorzuführen.

Dieses Gesetz bestimmt, dass das in Wien auszuführende Stadtbahnnetz in zwei große Gruppen zu theilen ist, und zwar in Hauptbahnen, welche bei Ausstattung mit dem Charakter der Vollbahnen und bei vollständiger Uebergangsfähigkeit für sämmtliche Fahrbetriebsmittel der Anschlussbahnen sofort einen directen Schienenanschluss mit denselben erhalten und in Localbahnen, bei welchen, von einzelnen Strecken abgesehen, auf die auch Fahrbetriebsmittel der Hauptbahnen unter gewissen Beschränkungen übergehen können, ein directer Schienenanschluss

an die bestehenden Bahnen nicht unbedingt nothwendig erscheint. Das für Wien zu projectirende Bahnnetz hat demnach folgende, durchwegs doppelgeleisig auszuführende Linien zu umfassen: *)

A. Sofort sicherzustellende Bahnlinien.

I. Hauptbahnen.

a) Die Gürtellinie, eine Verbindung der Kaiser Franz Josefs-Bahn mit der Wiener Verbindungsbahn und Südbahn, dann mit der Donau-Uferbahn und der Kaiserin Elisabeth-Bahn (15·3 *km*, Effectivkosten 25,415.000 fl.).

Als Ausgangspunkt dieser Linie wäre eine im Zuge der Kaiser Franz Josef-Bahn nächst Heiligenstadt anzulegende Station anzunehmen, von welcher die Bahn zur Gürtelstraße und sodann entlang derselben unter Berührung des Westbahnhofes zum Anschlusse an die Wiener Verbindungsbahn und Südbahn in Matzleinsdorf geführt werden soll. Diese Gürtellinie wäre einerseits von der zu errichtenden Station Heiligenstadt mit der Donau-Uferbahn zu verbinden, andererseits — bei eintretender Nothwendigkeit — mit der Kaiserin Elisabeth-Bahn, etwa in der Station Penzing, in directe Verbindung zu bringen.

b) Eine Fortsetzung der Wiener Verbindungsbahn vom Praterstern mit Benützung der Kronprinz Rudolf-Straße im k. k. Prater in die Donaustadt und weiterhin, entlang der Donau-Uferbahn, zum Anschlusse an die Station Nussdorf der Kaiser Franz Josef-Bahn (Donaustadtlinie). (5·6 *km*; Effectivkosten circa 3,600.000 fl.).

c) Eine zweite Verbindung der Kaiserin Elisabeth-Bahn mit der Kaiser Franz Josef-Bahn (Vorortelinie).

Dieselbe hätte in der Station Penzing der Kaiserin Elisabeth-Bahn zu beginnen und wäre über Breitensee, Ottakring, Hernals, Währing und Döbling nach der sub *a)* genannten Station Heiligenstadt zu führen. (9·3 *km*; Effectivkosten circa 9.700.000 fl.).

Bei Ausführung dieser Linien wären unbeschadet des Vollbahn-Charakters derselben alle jene Erleichterungen zu gewähren, welche mit Rücksicht auf die 40 *km* pro Stunde nicht überschreitende Fahrgeschwindigkeit zulässig erscheinen.

Nur bei der Linie *a)* wäre sofort auf einen dichten Personenverkehr Rücksicht zu nehmen. Dieselbe wird theils als Tiefbahn, theils als Hochbahn auszuführen sein.

Die ad *b)* genannte Bahnlinie wäre bis zur vollständigen Verbauung der Donaustadt theilweise als Provisorium herzustellen, u. zw. in folgender Weise:

Diese Linie wird vom Praterstern bis zur Erreichung der Vorgartenstraße als Hochbahn hergestellt, sodann fällt dieselbe in's Straßen-Niveau und wird vorerst als Niveau-Bahn weiter geführt.

Die ad *c)* bezeichnete Linie wird vorerst hauptsächlich für die Bedürfnisse der Industrie und für einen beschränkten Personenverkehr herzustellen sein; ihre Ausführung kann theils im Damme, theils in Einschnitten, mit thunlichster Vermeidung kostspieliger Anlagen erfolgen.

II. Localbahnen.

d) Eine Linie im Wienthale; dieselbe beginnt nächst dem Westbahnhofe, folgt dem Zuge der Gürtelstraße und der unter *a)* beschriebenen Gürtellinie bis zum Gumpendorfer Schlachthause und führt sodann entlang des Wienflusses bis zur Elisabeth-Brücke, im weiteren Zuge entlang des Reservegartens und Heumarktes zur Station Hauptzollamt. Nach dem Verlassen dieser Station gelangt die Bahn längs der Wiener Verbindungsbahn zum Praterstern. In Verbindung mit dieser Linie ist eine Abzweigung vom Gumpendorfer Schlachthause zur Dampftramway Schönbrunnerlinie—Mödling herzustellen (Wienthallinie). 7·2 *km*; Effectivkosten circa 9,360.000 fl.).

Außerdem soll bei eintretendem Bedürfnisse eine Fortsetzung der vorgedachten Abzweigung im Wienthale aufwärts bis an einen geeigneten Punkt der Kaiserin Elisabeth-Bahn, etwa nächst Hütteldorf, hergestellt werden.

e) Eine Linie entlang des Donaucanales nächst der Station Hauptzollamt anschließend an die sub *d)* bezeichnete Bahnstrecke, bis zum Franz Josef-Bahnhofe, eventuell bis zur neu errichteten Station Heiligenstadt dieser Bahn (Donaucanallinie). (3·8 *km* und 2·2 *km*; Effectivkosten circa 5,700.000 fl. und 2,200.000 fl.).

f) Eine Linie entlang der Museums-, Landesgerichts- und Universitätsstraße, sowie des Schottenrings (innere Ringlinie).

Dieselbe zweigt von einem geeigneten Punkte der ad *d)* bezeichneten Linie nächst der Elisabeth-Brücke ab und mündet in die ad *e)* genannte Linie nächst dem Kaiserbade ein. (4·0 *km*; Effectivkosten circa 5,400.000 fl.).

Die ad *d)*, *e)* und *f)* bezeichneten Linien sind als Localbahnen im Sinne der eingangs angedeuteten Ausführungsweise herzustellen und mit Rücksichtnahme auf einen dichten Personenverkehr auszuführen. Diesbezüglich erscheint statthaft, als Minimalradius der Bögen in der offenen Strecke 150 *m*, ausnahmsweise und nächst den Stationen 120 *m* zu wählen. Eine Ausnahme bildet die ad *e)* angeführte Donaucanallinie, in welcher Bögen mit weniger als 180 *m* Halbmesser innerhalb der Strecke Aspernbrücke—Augartenbrücke nicht angewendet werden dürfen. Ferner kann eine Verringerung der Höhe des Lichtraumprofiles unter das normale Maß von 4·8 *m* gestattet werden; die nähere Feststellung der noch zulässigen Lichthöhe bleibt vorbehalten.

*) S. Wochenschrift 1891, Nr. 51, Tafel 22.

B. Erst später bei eintretendem Verkehrsbedürfnisse herzustellende Ergänzungslinien.

I. Hauptbahnen.

g) Sobald sich in Folge Zunahme des Verkehrs die Nothwendigkeit ergeben sollte, auch die bis auf Weiteres von und zu den Endbahnhöfen der bestehenden Bahnen verkehrenden Fernzüge bis in's Innere der Stadt zu leiten, wäre für die Durchleitung dieses Externverkehres die Wiener Verbindungsbahn mit der Kaiser Franz Josef-Bahn derart in Zusammenhang zu bringen, dass längs des Donaucanales eine Vollbahn hergestellt wird, in deren Zuge für die Personenbeförderung im Fernverkehre bestimmte Stationen auszuführen sein werden.

h) Bei eintretender Nothwendigkeit wird ferner der zunächst im Straßen-Niveau provisorisch hergestellte Theil der ad *b)* erwähnten Bahnlinie verlegt und diese Strecke thunlichst in den Häuserblöcken der Donaustadt nächst der Vorgartenstraße als Hochbahn weitergeführt und dieselbe unter Einem für einen dichten Personenverkehr eingerichtet. Desgleichen wird diese Linie bei eintretendem Bedarfe stromabwärts verlängert werden, um auch diesen Theil der Donaustadt in den Personenverkehr einbeziehen zu können.

II. Localbahnen.

i) Eine Linie, abzweigend von einem geeigneten Punkte der ad *d)* bezeichneten Stadtbahnstrecke und entlang des Rennweges zur Wien—Aspangbahn und eventuell zum Centralfriedhofe (unter Benützung der Wien-Aspangbahn), mit einer Abzweigung zum Süd- und Staatsbahnhofe.

k) Eine Abzweigung von einem geeigneten Punkte der Linie *f)*, etwa von der Landesgerichtsstraße zu den Linien *a)* und *c)* (Gürtel- und Vorortelinie) mit eventueller Fortsetzung gegen Dornbach und Pötzleinsdorf in einer den speciellen Verhältnissen vorzubehaltenden Ausführungsweise.

Außerdem sind behufs Einbeziehung weiterer Theile des Stadtgebietes in den Verkehr des Localbahnnetzes Abzweigungen von einzelnen der vorangeführten Linien in Aussicht zu nehmen, deren allgemeine Richtung ehethunlichst insoweit festgestellt werden soll, als dies für die Aufstellung des Baulinienplanes in den betreffenden Stadttheilen nothwendig erscheint.

l) Behufs Erleichterung des Verkehres zwischen dem Innern der Stadt und den vorstehend bezeichneten Localbahnen wird die Realisirung von die Innere Stadt durchquerenden Radialbahnen mit elektrischem Betriebe in Aussicht genommen, welche einerseits von der Elisabeth-Brücke unter dem Stefansplatze zur Station Ferdinands-Brücke, andererseits von der Station Schottenring unter der Freiung, dem Hofe, Graben und Stefansplatz zur Station Hauptzollamt zu führen wären.

Vorstehendes Linienprogramm bietet die grundlegenden Principien für die Aufstellung eines Stadtbahnprojectes, wobei jedoch kleinere Modificationen, insbesondere hinsichtlich der gegenseitigen Verbindungen der einzelnen Linien, sowie auch etwaige weitere Ergänzungen vorbehalten bleiben.

In diesem Sinne werden sonach noch eingehende Studien vorzunehmen sein, in ersterer Beziehung hinsichtlich der angeregten Verbindung der Linie *a)* mit der Südbahn in der Richtung nach Meidling, dann der Linie *e)* mit dem Bahnhofe Hauptzollamt der Wiener Verbindungsbahn, ferner der gleichfalls befürworteten Deltaverbindungen an den Endpunkten der Linie *f)*, in letzterer Richtung hinsichtlich der in Anregung gebrachten Herstellung von Manipulationsgeleisen zu Zwecken der Approvisionirung und des Umschlagverkehres in dem oberhalb der Augartenbrücke und unterhalb der Sofienbrücke gelegenen Theile des Donaucanalhafens, endlich hinsichtlich der Anlage von — eventuell im Straßen-Niveau herzustellenden — Schleppbahnen zur Einbeziehung der Industriebezirke.

III.

Von den vorstehend angeführten Bahnlinien sind im Interesse der wünschenswerthen Vertheilung, resp. Hinausschiebung der durch diese Bahnbauten bedingten bedeutenden Belastung des Staatsschatzes, des Landes und der Stadt Wien vorerst in der Bauperiode bis Ende 1897 die nachfolgend bezeichneten Linien in Angriff zu nehmen und in derselben Bauperiode zu vollenden.

1. Die von den hydrotechnischen Arbeiten des Bauprogrammes unabhängigen Bahnlinien *a)* und *b)* (Gürtellinie und Donaustadtlinie); erstere jedoch nur in der Ausdehnung zwischen dem Westbahnhofe und der an der Kaiser Franz Josef-Bahn anzulegenden Station Heiligenstadt einschließlich einer Verbindung mit der Donau-Uferbahn. Eventuell ist statt der bei Linie *a)* angeführten Verbindung mit der Kaiserin Elisabeth-Bahn eine Fortsetzung der Wienthallinie bis Hütteldorf herzustellen.

2. Die ad *d)* und *e)* genannten Bahnlinien (Wienthal- und Donaucanallinie). Die Herstellung dieser Bahnstrecken ist vorerst in jenen Theilstrecken, in welchen der Bau unabhängig von den, im Wienthale und Donaucanale zu bewirkenden hydrotechnischen Arbeiten begonnen werden kann, sofort nach Fertigstellung der bezüglichen Projecte in Angriff zu nehmen und im übrigen nach Maßgabe des Fortschrittes

der hydrotechnischen Arbeiten derart zu fördern, dass diese Bahnlinien gleichfalls bis Ende des Jahres 1897 dem Betriebe übergeben werden können.

3. Die ad *f*) genannte Bahnlinie (innere Ringlinie).

4. Eine Theilstrecke der mit *c*) bezeichneten Vorortelinie in einer derartigen Ausdehnung, dass hiedurch die wichtigsten Industriestätten in den Bahnverkehr einbezogen werden.

Die einheitliche Leitung der Projectsaufstellung und Bau-Ausführung der vorangeführten Stadtbahnlinien, sowie der übrigen, zu den Verkehrsanlagen gehörenden Arbeiten, ferner die Verwaltung der hiefür gewidmeten Geldmittel, respective des zum Zwecke der Geldbeschaffung für diese Anlagen zu bildenden Fonds, wurde auf Grund des Gesetzes vom 18. Juli 1892 einer Commission (Commission für Verkehrsanlagen in Wien) übertragen, welche unbeschadet der gesetzlichen Competenz der zur Projectsgenehmigung und Bauüberwachung berufenen Behörden und Organe unter Verantwortlichkeit des Handelsministers und unter dem Vorsitze desselben oder des von demselben zu bestimmenden Vertreters fungirt.

In dieser Commission sind der Staat, das Land und die Gemeinde Wien als Curien mit gleichem Stimmrechte durch Abgeordnete vertreten, deren Anzahl für jede Curie höchstens fünf und mindestens zwei betragen soll.

Die Vertheilung der Capitalslasten war nach demselben Gesetze in folgender Weise vorgesehen:

1. Bezüglich der Stadtbahn, und zwar bezüglich der Hauptbahnen (Punkt *a*, *b*, *c*, *g* und *h*) der Staat mit $87^1/_2$, das Land mit 5 und die Gemeinde Wien mit $7^1/_2$%, bezüglich der Localbahnen (Punkt *d*, *e*, *f*, *i* und *k*), wenn für dieselben nicht die Concession an einen Privatunternehmer ertheilt wird, der Staat mit 85, das Land mit 5 und die Gemeinde Wien mit 10%;

2. bezüglich der Anlage von Haupt-Sammelcanälen längs des Donaucanales der Staat und das Land mit je 5, die Gemeinde Wien mit 90%;

3. bezüglich der Umwandlung des Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen der Staat mit $66^2/_3$, das Land mit 25, die Gemeinde Wien mit $8^1/_3$%;

4. bezüglich der Wienfluss-Regulirung der Staat und das Land mit je einem Jahresbetrage, welcher zur Verzinsung und Tilgung eines Anlehensbetrages von je 5 Millionen Gulden erforderlich ist, wogegen das restliche Erfordernis für Verzinsung und Tilgung des zum Zwecke der Geldbeschaffung für die Wienfluss-Regulirung zu begebenden Anlehensbetrages ausschließlich von der Gemeinde Wien zu bestreiten ist.

Am 25. Juli 1892 erfolgte die Constituirung der Commission für Verkehrsanlagen, deren erster Vorsitzender der damalige Herr Handelsminister Olivier Marquis Bacquehem war, dem im November 1893 Herr Graf Wurmbrand-Stuppach, sodann als interimistischer Leiter des Handelsministeriums Herr Sectionschef Dr. Ritter von Wittek, nach ihm der Herr Handelsminister Freiherr Glanz v. Eicha und vom 1. Jänner 1896 der erste Eisenbahnminister Oesterreichs Herr FML. R. v. Guttenberg im Vorsitze folgte. Die Stellvertretung im Vorsitze und die ständige Leitung der Geschäftsführung wurde dem Herrn Sectionschef Dr. Heinrich R. v. Wittek übertragen.

Nachdem die Commission dem bei den Concessionsverhandlungen im k. k. Handelsministerium einvernehmlich festgesetzten Concessions-Entwurfe für die von ihr auszuführenden Hauptbahnlinien der Wiener Stadtbahn in der Vollversammlung vom 10. December 1892 zugestimmt hatte, ist die allerhöchste Concessionsverleihung am 18. December 1892 erfolgt. Die Concessionsbedingnisse wurden auf Grund des Commissionsbeschlusses vom 1. Juli 1893 vom k. k. Handelsministerium am 24. Juli 1893 festgestellt.

Der Bau der Hauptlinien der Wiener Stadtbahn ist in Gemäßheit des gesetzlich genehmigten Programmes der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen übertragen worden; nach Auflösung derselben im August 1896 wurde für diesen Zweck eine Abtheilung im k. k. Eisenbahnministerium, „die k. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn" in's Leben gerufen und deren Leitung mir als Baudirector übertragen.

Die generellen Projecte der Hauptbahnen waren einstweilen von der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen, jene der Localbahnen von der sich um die Concession bewerbenden Dampftramway-Gesellschaft, vormals Krauß & Comp. aufgestellt worden, und konnten diese Vorprojecte in der Zeit vom 30. Mai bis 9. Juli 1892 der Tracenrevision unterzogen werden. Am 27. October 1892 erfolgte die Entscheidung des k. k. Handelsministeriums über die bezüglichen Commissionsgutachten in dem Sinne, dass mit Ausnahme des damals zur Ausführung in späterer Zeit in Aussicht genommenen, zwischen Hernals und Heiligenstadt gelegenen Theiles der Vorortelinie und der Strecke Ferdinandsbrücke—Hauptzollamt der Donaucanallinie die Traceführung sämmtlicher Linien die Genehmigung erhielt. Gleichzeitig ordnete das k. k. Handelsministerium an, dass die Fortsetzung der Wienthallinie bis Hütteldorf in das Detailproject einzubeziehen sei.

Nachdem die Commission für die Verkehrsanlagen in ihrer Vollversammlung vom 28. November 1892 den Beschluss gefasst hatte, den Bau der Vorortelinie von Heiligenstadt zu beginnen, wurde das bezügliche Project im Jänner 1893 der Tracenrevision unterzogen und im März 1893 vom k. k. Handelsministerium genehmigt.

Am 1. August 1892 waren die drei für die Ausführung der Stadtbahn bestimmten Bauleitungen ins Leben getreten und an deren Spitze die k. k. Ober-Bauräthe Millemoth, Gatnar und Oelwein, durchwegs Mitglieder unseres Vereines, berufen worden. Nun begannen die Detailstudien, welche zunächst die Nothwendigkeit einer großen Anzahl von Varianten ergaben.

Am 7. November 1892 wurde mit der Abtragung des im Zuge der Gürtellinie liegenden Wasser-Reservoires der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung vor der Westbahnlinie begonnen, und ist es daher dieser Tag, an welchem der erste Spatenstich auf der Wiener Stadtbahn stattgefunden hat. Ein denkwürdiger Tag in der Geschichte dieses großartigen Bauwerkes!

Mit den eigentlichen Bauarbeiten wurde am 16. Februar 1893 in der Station Michelbeuern der Gürtellinie begonnen; nachdem ferner in der Zeit vom 3. bis 29. Mai 1893 die politische Begehung der Strecke Michelbeuern — Heiligenstadt — Brigittenau durchgeführt worden war, wurden am 7. August 1893 die Unterbauarbeiten auch in dieser Strecke der Gürtellinie aufgenommen. Im December 1893 wurden weiters noch die Unterbauarbeiten in der Strecke Heiligenstadt—Gersthof der Vorortelinie vergeben und in Angriff genommen.

In den Vollversammlungen am 3. und 5. Juni 1893 waren einstweilen auch die Concessionsbedingnisse für die Localbahnlinien der Wiener Stadtbahn in der Verkehrs-Commission berathen und angenommen worden. Die im k. k. Handelsministerium mit der Unternehmung vormals Krauß & Comp. geführten Verhandlungen hatten aber gezeigt, dass die Finanzirung dieser Linien nur im Falle der Uebernahme der auszuführenden Linien in den Staatsbetrieb und unter Bedingungen möglich gewesen wäre, welche dem Effecte nach, der Garantie einer Jahresrente durch den Staat in der Höhe des voraussichtlichen Reinertrages gleichgekommen wäre. Es ist nun der Initiative des damaligen Herrn Handelsministers Grafen Wurmbrand zu danken, dass in der Vollversammlung der Commission für Verkehrsanlagen am 16. Jänner 1894 ein einhelliger Beschluss der drei Curien dahin gehend gefasst wurde, auch diese Localbahnen durch die Commission für Verkehrsanlagen auszuführen.

Dieser Beschluss wurde aber an folgende, das bisherige Programm theilweise ändernde Modalitäten geknüpft:

a) Die Ausführung der inneren Ringlinie sollte vorläufig der Vorsorge im Wege der Concessionsertheilung an eine Privatunternehmung vorbehalten bleiben, wobei diese Linie nach dem Ermessen der Regierung mit elektrischem Betriebe ausgeführt werden kann;

b) statt der im Programme an erster Stelle vorgesehenen, vom Westbahnhofe im Zuge der Gürtelstraße und parallel mit der Gürtellinie bis zum Gumpendorfer Schlachthause führenden Strecke der Wienthallinie wäre die laut Programmes „erst bei eintretendem Bedürfnisse" in Aussicht genommene Fortsetzung vom Schlachthause im Wienthale aufwärts zum Anschlusse an die Kaiserin Elisabethbahn bei Hütteldorf sofort zur Ausführung zu bringen und in dieselbe die abzulösende und entsprechend umzubauende Dampftramway-Strecke Gumpendorf—Hietzing einzubeziehen;

c) die im Programme „bei eintretender Nothwendigkeit" vorgesehene directe Verbindung der Gürtellinie mit der Kaiserin Elisabeth-Bahn, etwa in der Station Penzing, hätte gänzlich zu entfallen;

d) der nach dem Programme erst der zweiten Bauperiode nach Ende 1897 vorbehaltene Bau der Strecke Westbahnhof—Matzleinsdorf der Gürtellinie wäre bezüglich der Theilstrecke Westbahnhof—Gumpendorferlinie in die erste Bauperiode einzubeziehen und gleichzeitig eine Verbindungscurve von der Gumpendorferlinie an die Wienthallinie in der Richtung gegen die Stiegerbrücke zur Ausführung zu bringen;

c) die Commission für Verkehrsanlagen in Wien hätte an Stelle der Dampftramway-Gesellschaft vormals Krauss & Comp. in das von dieser letzteren mit der Gemeinde Wien am 29. April 1893 getroffene Uebereinkommen hinsichtlich der Grundsätze für die Vertheilung der Kosten jener Anlagen einzutreten, welche sowohl die Localbahn als die Wienfluss-Regulirung und die Sammelcanäle treffen, und hätte die Commission demgemäß alle hieraus entspringenden Rechts und Pflichten gegenüber der Gemeinde Wien zu übernehmen.

Im Sinne dieser Anträge wurden die weiteren Schritte eingeleitet, welche den Erfolg hatten, dass mit dem Gesetze vom 9. April 1894, dem obigen Beschlusse entsprechend, weitere Bestimmungen über die Ausführung öffentlicher Verkehrsanlagen in Wien getroffen wurden. Mit Allerhöchster Entschließung vom 3. August 1894 wurde sohin die Concession zum Baue und Betriebe der Wienthal- und Donaucanallinie an die Commission für Verkehrsanlagen verliehen.

Bei Berathung dieses Gesetzentwurfes hat das Herrenhaus bezüglich der Localbahnlinien folgende Resolution angenommen:

„Das Herrenhaus spricht den Wunsch und die Erwartung aus, dass die in Rede stehenden Eisenbahnanlagen, um den sicheren Uebergang normaler Fahrbetriebsmittel zu ermöglichen, den Bedürfnissen des Vollverkehrs entsprechend, und dass insbesondere deren Kunstbauten durchwegs in lichter Höhe von 4·8 m ausgeführt werden."

Unter Berücksichtigung dieses Beschlusses musste nun zunächst eine vollständige Neuaufstellung des Detailprojectes für die Wienthal- und Donaucanallinie erfolgen, da das von der Dampftramway-Unternehmung ausgearbeitete Project dieser Forderung nicht entsprach. Insbesondere war auch eine wesentliche Erweiterung der Anschlussbahnhöfe in Hütteldorf und Heiligenstadt nothwendig geworden; die größte Veränderung ergab sich jedoch beim Project für den Hauptzollamts-Bahnhof, welcher nach dem von der Privatunternehmung herrührenden Projecte in seiner gegenwärtigen Höhenlage belassen und nur in bescheidener Weise wegen des Anschlusses der Localbahnen umgebaut worden wäre.

Hiebei hätte sich nicht nur keine Abhilfe gegen die heute auf diesem Bahnhofe und hinsichtlich der in dessen Bereiche liegenden Straßen bestehenden Uebelstände ergeben, vielmehr wäre eine Verschärfung derselben kaum vermeidlich gewesen. Nach Uebertragung des Baues der Localbahnlinien der Stadtbahn an die Commission für Verkehrsanlagen musste daher im Einklange mit der Aenderung der gesammten Ausführungsweise dieser beiden Linien auch eine derartige Erweiterung des Hauptzollamts-Bahnhofes ins Auge gefasst werden, dass derselbe allen aus dem Anschlusse der Wienthal- und Donaucanallinie an die Wiener Verbindungsbahn sich ergebenden Verkehrsaufgaben vollkommen genügt. Eine solche Erweiterung ohne Verschlechterung des gegenwärtigen Zustandes hat sich aber nur bei einer weitgehenden Aenderung der Wiener Verbindungsbahn durch Senkung des Hauptzollamts-Bahnhofes unter das Niveau der denselben kreuzenden Straßen als möglich erwiesen. Das auf dieser Grundlage ausgearbeitete Stationsproject beseitigt alle derzeitigen Uebelstände im Betriebe des Bahnhofes, sowie an den Unterführungen der Landstraßer Hauptstraße, der Ungargasse und Hinteren Zollamtsstraße. Dasselbe trägt nicht nur den derzeitigen Verkehrsbedürfnissen, sondern auch der Entwicklung der letzteren Rechnung und bietet der Gemeindeverwaltung die Gelegenheit, auch die Marxergasse über den Bahnhof gegen die Innere Stadt fortzuführen und hiedurch einem schon längst schwer empfundenen Uebelstande für den angrenzenden Theil des III. Wiener Bezirkes abzuhelfen. Angesichts solcher Vortheile hat das Project ungeachtet der bedeutenden Mehrkosten von 2,354.100 fl. die einhellige Zustimmung aller betheiligten Factoren gefunden.

Für diese Mehrkosten musste aber eine Bedeckung gefunden werden, und wurde daher eine Aenderung des Programmes in Aussicht genommen, welche übrigens auch schon deshalb nothwendig gewesen wäre, weil wichtige Rücksichten des Betriebes und des Verkehres sowie insbesondere jene der Rentabilität mit allem Nachdrucke dafür geltend gemacht worden waren, die der zweiten Bauperiode (1898—1900) vorbehaltenen Strecken Hernals—Penzing der Vorortelinie, womöglich auch Gumpendorf—Matzleinsdorf der Gürtellinie schon in der ersten Bauperiode zur Ausführung zu bringen und sohin ebenfalls mit Ende 1897 dem Verkehre zu übergeben. Hingegen zeigte sich die Möglichkeit, von der Ausführung der nach dem gesetzlich genehmigten Programme in der ersten Bauperiode vorgesehenen provisorischen Donaustadtlinie Abstand zu nehmen, da die Trace und Niveaulage dieser Linie von allen Seiten Einwürfen begegnete, wogegen zufolge des Ergebnisses der durchgeführten Studien sich die Aussicht auf eine weit günstigere definitive Lösung eröffnete. Dieselbe würde in der Durchführung der gleichnamigen definitiven Linie durch den Nordbahnhof unter Verbindung desselben mit dem Nordwestbahnhofe und der Station Brigittenau der Donauuferbahn bestehen. Die Ausführung dieses erst in seinen generellen Grundzügen vorbereiteten Projectes, dessen Realisirung wesentlich von dem Entgegenkommen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn abhängt, deren hiesiger Bahnhof einen gänzlichen Umbau erfahren müsste, könnte selbstverständlich erst für spätere Zeit ins Auge gefasst werden.

Die auf Grundlage der Detailprojecte aufgestellten Kostenberechnungen ergaben, dass zur Deckung des aus den angedeuteten Aenderungen der ursprünglichen Projecte und des gesetzlich genehmigten Programmes resultirenden Mehraufwandes aller Voraussicht nach jener Betrag von 13,800.000 fl. ausreichen werde, welcher in der Regierungsvorlage zu dem Gesetze vom 18. Juli 1892 als Erfordernis der zweiten Bauperiode (1898—1900) bezeichnet erscheint.

Entsprechend dieser Sachlage fasste die Commission für Verkehrsanlagen in Wien am 11. Juli 1895 mit Stimmeneinhelligkeit der drei Curien behufs Bedeckung des bei den Bahnbauten der ersten Bauperiode zu gewärtigenden Mehrerfordernisses und einer besseren Ausführung des Programmes den Beschluss wegen Abänderung des Programmes und Erwirkung der Creditanticipation im Effectivbetrage von 13,800.000 fl. Hiebei wurde insbesondere beschlossen, dass die nach dem Programme in der ersten Bauperiode herzustellende provisorische Donaustadtlinie gänzlich zu entfallen hat und der hiefür vorgesehene Betrag pro 3,960.000 fl. effectiv für die anderen in der ersten Bauperiode auszuführenden Stadtbahnlinien, bezw. zur theilweisen Bedeckung des hiebei zu gewärtigenden Mehrerfordernisses zu verwenden ist.

Weiters wurde beschlossen, den Ausbau der Vorortestrecke Hernals—Penzing und eventuell der Gürtelstrecke Gumpendorferstraße—Matzleinsdorf noch innerhalb der ersten Bauperiode zu bewirken, dagegen bis zum Zeitpunkte der Genehmigung des oberwähnten Nachtragscredites pro 13,800.000 fl. die Arbeiten an der Donaucanallinie nur auf die Vornahme der politischen Commissionen, die Verfassung der Ausschreibungselaborate und die Grundeinlösung zu beschränken und die durch den Aufschub der eigentlichen Bauarbeiten dieser Linie frei werdenden Fonds vorläufig für die Fortsetzung aller übrigen Arbeiten, mit Ausnahme der eigentlichen Bauarbeiten der Vorortestrecke Hernals—Penzing, zu verwenden.

Außerdem wurde seitens der k. k. Regierung in dankenswerther Fürsorge für die anstandslose Abwicklung des künftigen Betriebes schon während der Berichtsperiode die Initiative ergriffen, um durch eine von den drei Curien anlässlich der Genehmigung der Programmänderung anzusprechende Eventualermächtigung eine namhafte Vermehrung des für die Wiener Stadtbahn anzuschaffenden Fahrparkes, wozu noch ein Betrag von 1,845.000 fl. erforderlich erschien, zu ermöglichen. Die bezügliche Bestimmung ist im Gesetzentwurf aufgenommen und seither mit demselben beschlossen worden.

Nach Zustimmung von Gemeinde und Land wurde seitens der Regierung ein bezüglicher Gesetzentwurf eingebracht, vom Reichsrathe genehmigt und am 23. Mai 1896 sanctionirt. In der umstehenden Tabelle sind die veranschlagten Kosten der Wiener Stadtbahn, wie sie die Grundlage für die Gesetze vom 18. Juli 1892, 9. April 1894 und 23. Mai 1896 gebildet haben, zusammengestellt, und ergibt schon ein Vergleich der Ziffern die Veränderungen, welche mit dem Stadtbahnprojecte in dem Zeitraume von

der ersten bis zur jüngsten Gesetzesvorlage erfolgt sind. (S. Taf. I.)

Nun war die finanzielle Grundlage endlich geschaffen, und es konnten mit aller Energie die eigentlichen Bauarbeiten in Angriff genommen werden, wenigstens an jenen Stellen, wo die Verhältnisse einstweilen vollständig geklärt und die vielen Hindernisse, die sich dem Baubeginn bei der Wiener Stadtbahn häufig entgegenthürmen, weggeräumt worden waren.

Im Laufe des Jahres 1894 waren die Detailprojecte der noch fehlenden Theile der Gürtel- und Vororteliuie, ferner der Wienthalstrecke Hütteldorf—Schikanedersteg fertiggestellt; nach Durchführung der bezüglichen Amtshandlungen erfolgten nach und nach die Bauvergebungen und waren Ende des Jahres 1894 die Bauarbeiten bereits in der ganzen Strecke Heiligenstadt—Westbahn, Heiligenstadt — Hernals und Hütteldorf — Hietzing im Zuge.

Die hervorragende Bedeutung der Wiener Stadtbahn als Bauwerk und ihr Einfluss auf die bauliche Entwicklung der von ihren Linien durchzogenen Stadttheile ließ es geboten erscheinen, innerhalb des durch die verfügbaren Mittel begrenzten Rahmens der Ausgestaltung dieser Anlagen in ästhetisch-künstlerischer Hinsicht ein erhöhtes Augenmerk zuzuwenden. Als am besten zum Ziele führender Weg wurde vom damaligen Vorsitzenden der Verkehrscommission, Herrn Handelsminister Grafen Wurmbrand, die Heranziehung eines Mitgliedes der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens als künstlerischer Beirath der Commission für Verkehrsanlagen erkannt, welcher die von der bauleitenden Stelle verfassten Projectsoperate der zumeist in's Auge fallenden Bauten vom künstlerischen Standpunkte zu beurtheilen hat und zu diesem Zwecke von Fall zu Fall den Berathungen der Commission beizuziehen ist.

Studie für eine Tiefbahn-Haltestelle.

Der von der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens, welche der Einladung des Herrn Handelsministers mit dankenswerther Bereitwilligkeit entsprach, auf Grund einstimmiger Wahl in Vorschlag gebrachte k. k. Ober-Baurath und Professor, Herr Otto Wagner wurde in der Vollversammlung vom 25. April 1894 als künstlerischer Beirath der Commission vorgestellt, und hat derselbe von diesem Zeitpunkte an die Beistellung der Entwürfe für die architektonische Ausstattung der Bauobjecte sämmtlicher Linien übernommen.

Im Juli 1895 wurde seitens der Commission für Verkehrsanlagen dem Detailprojecte für die Umgestaltung und Tieferlegung des Hauptzollamts-Bahnhofes unter der Bedingung zugestimmt, dass die für die Bahnanlage erforderlichen Theile des Eislaufplatzes dem Stadtbahnunternehmen seitens der Gemeinde Wien unentgeltlich abgetreten werden. Dagegen erklärte sich die Commission für Verkehrsanlagen bereit, der Ge-

Baukosten der Wiener Stadtbahn ohne Intercalarien und Geldbeschaffungskosten.

Linie	nach dem Kostenvoranschlage zum Gesetze vom:								
	18. Juli 1892	9. April 1894	km	23. Mai 1896					
				ohne Fahrpark		Fahrpark		Summe	
				fl.	pro km	fl.	pro km	fl.	pro km
Gürtellinie	25,415.000	27,902.000	10·2	20,828.500	2,042.000	308.500	30.200	21,137.000	2,072.200
Gumpendorf-Matzleinsdorf			2·7	4,609.000	1,707.000	82.000	30.400	4,691.000	1,737.400
Prov. Donaustadtlinie	3,600.000	3,960.000	—	133.000	—			133.000	—
Defin. „ *)	6,000.000	6,600.000	5·7	6,480.000	1,136.800	120.000	21.100	6,600.000	1,157.900
Vororteliuie	9,700.000	10,638.000	9·6	11,088.100	1,155.000	282.900	29.500	11,371.000	1,184.500
Wienthallinie	9,360.000	9,500.000	10·8	12,535.000	1,160.600	1,500.000	85.714	13,460.700	1,246.300
Bahnhof Hptzollamt.			1·1	4,349.900	3,954.500		85.714	4,444.200	4,040.200
3. Gel. Hauptzollamt-Praterstern		825.000	1·0	825.000	825.000		—	825.000	825.000
Donaucanallinie	7,900.000	6,900.000	5·6	5,753.100	1,027.400		85.714	6,238.100	1,113.100
Innere Ringlinie	5,400.000	—	—	—	—		—	—	—
Allg. Auslagen und Unvorh. ca. 10%	6,625.000	—	—	—	—		—	—	—
Für Fahrbetriebsmittel	—	1,500.000	—	—	—	1,845.000	39.500	1,845.000	39.500
Totale...	74,000.000	67,825.000	46·7	66,601.600	1,426.200	4,138.400	88.600	70740000**)	1,514.800
Verbindungscurve der Gürtellinie mit der Donaucanallinie *)			1·8	2,108.400	1,171.300	37.300	20.700	2,145.700	1,192.000

Anmerkung:

*) Für diese beiden Linien sind die hiezu nöthigen Geldmittel von den maßgebender Factoren noch nicht angesprochen, daher auch noch nicht endgiltig genehmigt.

**) Von dieser Summe ist der Betrag von 270.000 fl. in Abzug zu bringen, da gesetzmäßig der Betrag von 70,470.000 fl. vorgesehen ist und laut Gesetz vom 23. Mai 1896 der fehlende Betrag von 270.000 fl. durch Ersparnisse hereinzubringen ist. 800.000 fl. tragen die k. k. Staatsbahnen zu den gemeinschaftlichen Stationen Hütteldorf und Heiligenstadt.

meinde Wien das Recht einzuräumen, den Tiefbahnhof behufs Ausdehnung der Großmarkthalle in dem erforderlichen Umfange zu überbauen und behufs Ueberführung der Marxergasse zu überbrücken; auch sagte die Commission der Gemeinde Wien in Bezug auf die technische Ausführung dieser Anlagen das thunlichste Entgegenkommen zu. Gleichzeitig wurde in Aussicht genommen, den Bau der Strecke Gumpendorferstraße — Matzleinsdorf der Gürtellinie erst dann zur Ausführung zu bringen, wenn die Beziehungen der Südbahn zum Staats-Eisenbahnbetriebe endgiltig geregelt sein werden.

Das Project für den Hauptzollamts-Bahnhof wurde im September 1895 begangen; jenes für die Donaucanallinie im November 1895; am Hauptzollamte begannen die Bauarbeiten im December 1895, jene auf der Donaucanallinie konnten aber wegen der gegen das Hochbahnproject ins Werk gesetzten Agitation bisher nicht in Angriff genommen werden.

Beschreibung der nach dem Gesetze vom 23. Mai 1896 auszuführenden Stadtbahnlinien.

Es sollen nun zunächst die wichtigsten für alle Stadtbahnlinien geltenden Bestimmungen der Concessionsbedingnisse angeführt werden.

Die Stadtbahnlinien sind mit einer Spurweite von 1·435 *m* herzustellen; die größte Fahrgeschwindigkeit der Züge darf an keinem Punkte der Bahnlinie mehr als 40 *km* pro Stunde betragen.

Unterbau.

Die Ausführung des Unterbaues hat im Allgemeinen nach den bei den k. k. Staatsbahnen geltenden Normen für Hauptbahnen, bezw. bei der Wienthal- und Donaucanallinie, für Localbahnen zu erfolgen; insbesondere wird jedoch Nachstehendes festgesetzt:

Bei Bestimmung der Richtungsverhältnisse der einzelnen Bahnlinien ist der Uebergang von der Geraden in den Bogen und umgekehrt mittelst parabolischer Uebergangscurven nach den bei den k. k. Staatsbahnen geltenden Vorschriften herzustellen.

Bei Bestimmung der Neigungsverhältnisse der einzelnen Bahnlinien ist auf den möglichsten Ausgleich der Zugwiderstände in der Weise hinzuwirken, dass die in den Geraden gestattete Maximalneigung in den Bögen nach Maßgabe ihrer Schärfe ermäßigt wird. An den Neigungsbrüchen sind stets Gefällsabrundungen mit entsprechend großem Halbmesser durchzuführen. Die größte Neigung in den geraden Strecken der freien Bahn wird für die Hauptbahnen mit 20‰, für die Localbahnen mit 25‰ festgesetzt.

Die Stationen sind womöglich horizontal anzulegen, andernfalls die Neigung der Bahnlinien in denselben 2·5‰ nicht übersteigen darf. Personen-Haltstellen können in Neigungen von höchstens 20‰ in der geraden Bahn errichtet werden, wobei aber, wenn es die Neigungsverhältnisse der angrenzenden Bahnstrecken gestatten, ein günstigeres Neigungsverhältnis anzustreben ist. Bei in Bögen liegenden Personen-Haltestellen sind die Neigungsverhältnisse im Sinne des vorstehenden Absatzes 4 zu ermäßigen.

Der kleinste Halbmesser der Bögen in der freien Bahn, und zwar in der Achse des Unterbaukörpers gemessen, wird für die einzelnen Bahnlinien wie folgt festgestellt:

1. Für die Hauptbahnen mit 150 *m*.
2. Für die Wienthallinie mit 150 *m*.
3. Für die Donaucanallinie innerhalb der Theilstrecke Aspernbrücke—Augarten mit 180 *m*, im übrigen Theile dieser Linie mit 150 *m*.
4. Für die übrigen Linien und für die Verbindungscurven nächst den Stationen mit 120 *m*.

Der Abstand der Geleise in der freien Bahn und in Haltestellen soll in dem Falle, wenn zwischen denselben entweder sofort Säulen angebracht werden oder deren Herstellung für einen späteren Zeitpunkt in Aussicht genommen werden müsste, von Mitte zu Mitte wenigstens bei den Hauptbahnen 4·3 *m*, bei den Localbahnen 4·1 *m* betragen, im anderen Falle ist dieser Abstand mit wenigstens 4 *m*, bezw. 3·8 *m* zu bemessen. In den Stationen hat der gegenseitige Abstand der Geleismitten mindestens 4·5 *m* und falls zwischen den Geleisen Säulen oder Krahne gestellt werden oder deren spätere Einrichtung vorgesehen werden muss, 4·75 *m* zu betragen.

Bei Anlage von Mittel-, bezw. Doppelperrons zwischen den Geleisen bleibt die Bestimmung des gegenseitigen Abstandes der Geleismitten der besonderen Genehmigung vorbehalten. In Haltestellen kann der Abstand der Geleise von Mitte zu Mitte gleich jenem der freien Bahn gewählt werden.

Der Unterbau der freien Bahn jener Strecken, welche sich im geböschten Damme befinden, hat eine Kronenbreite von 8·6, bezw. 8·4 *m* zu erhalten. Alle Aufdämmungen sind mit Rücksicht auf eintretende Setzungen derselben mit einer der Dammhöhe und Materialbeschaffenheit angemessenen Ueberhöhung und Erbreiterung der Dammkrone über die definitive Höhe, bezw. Breite, auszuführen. Ferner erhalten auch alle Bahnstrecken in Krümmungen von 300 oder weniger als 300 *m* Halbmesser eine entsprechende Erbreiterung der Bahnkrone. Die Böschungen der Aufdämmungen und Einschnitte sind zu bestimmen, bezw. haltbar herzustellen und im Bedarfsfalle angemessen zu versichern.

Bei Anlage der Bahnlinien ist das mit dem Erlasse des k. k. Handelsministeriums vom 1. August 1882, Z. 32904, für die österreichischen Eisenbahnen vorgeschriebene Normalprofil des lichten Raumes, sowie das im § 2 der Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 15. September 1887, R. G. Bl. Nr. 109, bezeichnete Lichtraumprofil einzuhalten. Das Mehrerfordernis an Lichtraum für außergewöhnliche Wagen in Bögen von weniger als 180 *m* Halbmesser ist zu berücksichtigen.

In jenen Strecken der freien Bahn, welche als Hochbahn zwischen Stützmauern oder auf Viaducten geführt werden, desgleichen bei Durchlässen und Durchfahrten unter der Bahn hat der Bahnkörper in der Geraden und in der Höhe der Schienenunterkante eine derartige Breite zu erhalten, dass zwischen der Parapetmauer oder dem Geländer und der zunächst liegenden Geleiseachse stets mindestens eine lichte Weite von 2·15 *m* verbleibt. Ebenso hat in jenen Strecken der freien Bahn, welche sich im offenen Einschnitte zwischen Futtermauern oder im gedeckten, bezw. gewölbten Einschnitte befinden, desgleichen bei Ueberfahrten über die Bahn der Bahnkörper in der Geraden und in Höhe der Schienenunterkante eine derartige Breite zu erhalten, dass zwischen der Mauerflucht der Futter-, bezw. Widerlagsmauer und der zunächst liegenden Geleiseachse stets mindestens eine lichte Weite von 2·15 *m* verbleibt. Hiebei wird vorausgesetzt, dass anstatt beiderseitiger Bahngräben behufs Entwässerung der Einschnitte ein zwischen den Geleisen zu situirender, gemauerter und abgedeckter Canal von wenigstens 0·4 *m* lichter Weite ausgeführt wird.

Alle Objecte und sonstige im Unterbau vorkommende Bauwerke sind in definitiver Weise, das ist aus Stein, Beton, Ziegel oder Eisen, eventuell aus diesen Materialen combinirt, herzustellen.

Sämmtliche Viaducte und Stützmauern, sowie die Krone von Futtermauern im offenen Einschnitte, ferner die Stirnmauern von Einzelnobjecten sind mit Parapetmauern oder Geländern zu versehen, welche in angemessenen Abständen Rettungsplätze erhalten. In Futtermauern der offenen und gedeckten, bezw. gewölbten Einschnitte sind in regelmäßigen Abständen von beiläufig 50 *m* beiderseitig Schutznischen, ferner in angemessenen Entfernungen den Bedürfnissen des Bahnerhaltungsdienstes entsprechende Kammern anzulegen. Entlang der Wienflussstrecke, wo die flussseitige Stützmauer gemeinschaftlich benützt wird, sind solche Rettungsnischen einseitig, und zwar in der entgegengesetzten Stützmauer auszuführen.

Insoweit die Bahnlinien sich innerhalb bebauter Bezirke befinden, ist sowohl bei der Anlage von Viaducten, als auch bei Einzelnobjecten in Hochbahnstrecken, insbesondere bei den Straßenübersetzungen in der Ausführung der sichtbaren Mauerwerksflächen den ästhetischen Anforderungen thunlichst Rechnung zu tragen. Bei allen Hochbahnconstructionen in Eisen sind behufs möglichster Abschwächung der Schallwirkungen des Zugverkehres zweckentsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Bei der Anlage, Berechnung und Ausführung der Eisenbahnbrücken, Bahnüberbrückungen und Zufahrtsstraßenbrücken ist die hinsichtlich solcher Objectsherstellungen erlassene Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 15. September 1887, R. G. Bl. Nr. 109, zu beobachten und sind den Berechnungen für die Eisenconstructionen der Bahnlinien die im § 3, lit a) und b) der genannten Verordnung normirten Belastungen ohne Ermäßigung zu Grunde zu legen. Für die Eisenconstructionen der Brücken sind ferner auch die „Grundsätzlichen Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken in der vom k. k. Handelsministerium genehmigten Fassung“ maßgebend.

Insoferne die einschlägigen Bestimmungen der vorbezeichneten Verordnung für die Bemessung der Deckenconstructionen jener Bahnstrecken, welche unterhalb von Straßen hinziehen, nach dem Erachten des k. k. Handelsministeriums nicht ausreichen sollten, bleibt demselben die Feststellung der hiebei zu berücksichtigenden Verkehrslasten vorbehalten.

In Bahnstrecken, welche auf natürlichem Wege nicht genügend entwässert werden können, ferner in jenen Strecken, in welchen die Bahnnivellette sich unter der Hochwasserlinie des regulirten Wienflusses und Donaucanals befindet, müssen entsprechende Einrichtungen für eine gesicherte Wasserableitung getroffen werden.

In Untergrundstrecken ist für eine der Länge und Lage solcher Bahntheile angepasste Ventilation vorzusorgen, welche überdies derart gewählt ist, dass eine Belästigung der Anrainer durch den entweichenden Rauch und Dampf möglichst hintangehalten wird.

Oberbau.

Der Oberbau ist auf Querschwellen und im Systeme des schwebenden Stoßes mit Flussstahlschienen und Schwellen aus Flusseisen oder hartem Holze herzustellen.

Die Ausführung des Oberbaues hat im Allgemeinen nach den bei den k. k. Staatsbahnen geltenden Normen für Hauptbahnen zu erfolgen. Im besonderen wird bestimmt, dass das Gewicht der Schienen per laufenden Meter mindestens 35·4 *kg* betragen soll; die Inanspruchnahme der Schienen darf unter Berücksichtigung des größten Raddruckes der verkehrenden Fahrbetriebsmittel und bei einer Verminderung der Schienenhöhe durch Abnützung um 10 *mm* höchstens 1000 *kg* per Quadratcentimeter betragen.

In welchen Strecken und in welcher Ausdehnung innerhalb derselben Eisen- oder Holzschwellen zur Verwendung gelangen dürfen,

bleibt über Antragstellung der Commission für Verkehrsanlagen der besonderen Genehmigung des k. k. Handelsministeriums vorbehalten. *)

Der Schotterkörper hat in der freien Bahn eine derartige Breite zu erhalten, dass die Entfernung der Geleisachse von der zunächst liegenden Oberkante des Schotterbettes mindestens 1·65 *m* beträgt. Falls in Einschnitten Steinbankette zur Ausführung gelangen, hat die Entfernung der äußeren Oberkante derselben von der Geleisachse mindestens 1·95 *m* zu betragen. Die Tiefe des Schotterbettes hat von der Schienenunterkante abwärts stets mindestens 0·3 *m* zu betragen.

Hochbauten.

Die Aufnahmsgebäude, sowie alle für die Unterbringung des Bahnpersonales und für den Zugförderungsdienst bestimmten Hochbauten der Stationen und Haltestellen sind in definitiver Weise und den Verkehrsbedürfnissen angemessen zu erbauen.

Bei Anlage der Aufnahmsgebäude ist Vorsorge zu treffen, dass ein Ueberschreiten der Geleise durch das Publikum ausgeschlossen erscheint. Die Höhe der Ein- und Aussteigperrons über Schienenoberkante ist mit mindestens 0·5 *m* zu bemessen, um das Ein- und Aussteigen zu erleichtern und zu beschleunigen.

Sämmtliche Hochbauanlagen für den Güterdienst können aus Riegelmauerwerk oder auch ganz aus Holz auf einer durchgehenden Untermauerung erbaut werden.

Alle Hochbauten sind im Einklange mit der Bauordnung für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien herzustellen.

Die Anlage von Wärterhäusern und Signalhütten in der freien Bahn kann auf jene Stellen beschränkt werden, wo solche seitens des k. k. Handelsministeriums besonders angeordnet werden sollten. Auf allen Bahnlinien sind Stations- und Bahneinfriedungen, sowie sonstige Abschlüsse der Bahn nach Maßgabe des jeweiligen Bedarfes herzustellen.

Betriebseinrichtungen.

Sämmtliche Bahnlinien müssen in ihrer ganzen Ausdehnung mit Streckenblock-Einrichtungen versehen werden. Für die Deckung der Anschlusstationen haben die nächstgelegenen Streckenblocksignale zu dienen. Die Abzweigungsstellen aus der freien Bahn sind durch Blockeinrichtungen vollständig zu sichern.

Sämmtliche Bahnlinien sind mit einer Telegraphenleitung, in welche alle Stationen und Haltestellen eingeschaltet sind, zu versehen. Ueberdies ist eine zweite Sprechleitung, in welche außer den Endpunkten der einzelnen Bahnlinien nur die größeren Mittelstationen eingeschaltet sind, auszuführen.

Die Anwendung von Glockensignalen kann unterbleiben, insoweit nicht besondere Fälle dies nothwendig machen würden. Endlich sind für den Betrieb der Bahnlinien die durch die Signalordnung vorgeschriebenen optischen und akustischen Signalmittel beizustellen.

Fahrbetriebsmittel.

Die Beistellung der erforderlichen Fahrbetriebsmittel erfolgt durch die betriebführende Bahnverwaltung im Einvernehmen und auf Kosten der Commission für Verkehrsanlagen.

Bei Anschaffung aller Fahrbetriebsmittel, sowie auch bei späteren Ergänzungen derselben ist stets den neuesten Erfahrungen der Betriebstechnik im allgemeinen und jenen, welche während des Betriebes der concessionirten Linien im besonderen gemacht werden, Rechnung zu tragen, wobei eine Verpflichtung zur Führung der ersten Wagenclasse der Commission für Verkehrsanlagen nicht obliegt.

Bei der Construction sämmtlicher Fahrbetriebsmittel ist auf die möglichste Beseitigung des belästigenden Geräusches bei ihrem Verkehre hinzuwirken. Die Construction der Locomotiven ist derart zu wählen, dass der Funkenwurf vermieden, die Rauchentwicklung möglichst vermindert und eine Belästigung durch ausströmenden Dampf und Rauch, sowie durch Verbrennungsgase thunlichst hintangehalten wird.

Die Locomotiven sind für Coaksfeuerung einzurichten, falls es nicht gelingen sollte, ein anderes mehr entsprechendes Brennmaterial verwenden zu können. Jede Maschine ist mit einer durchgehenden Bremse und einer Handbremse, sowie mit anmontirbaren Schneepflügen zu versehen. Die für Personenzüge bestimmten Wagen sind für durchgehende Bremsen einzurichten; überdies hat eine entsprechende Anzahl dieser Wagen Handbremsen zu erhalten. Die Personenwagen müssen für die gewählte Perronhöhe gebaut werden, heizbar eingerichtet und in vollkommen entsprechender Weise beleuchtbar sein.

Allgemeine Bestimmungen.

Die Linien der Wiener Stadtbahn haben sowohl dem Personenverkehr als auch dem Post-, Gepäcks- und Güterverkehre zu dienen, letzterem in jener Ausdehnung, welche mit Rücksicht auf den übrigen Verkehr noch zulässig sein wird, wobei insbesondere der Approvisionirungsverkehr Berücksichtigung zu finden hat.

Der Betrieb der concessionirten Bahnen ist derart einzurichten, dass dieselben in erster Reihe den Bedürfnissen des städtischen Personenverkehrs möglichst vollkommen Genüge leisten. Die Einrichtung des Zugsverkehrs und der Zugsanschlüsse hat derart stattzufinden, dass der Betrieb der concessionirten Hauptbahnlinien und jener der Localbahnlinien des Stadtbahnnetzes zum Zwecke einer raschen und ausgiebigen Personenbeförderung ineinandergreifen.

Bezüglich des Güterverkehres ist auf die thunlichste Erleichterung des Approvisionirungsverkehres Bedacht zu nehmen und sind im übrigen derartige Einrichtungen zu treffen, dass dadurch der Hauptzweck der Bahnanlage — die rasche, regelmäßige und bequeme Personenbeförderung innerhalb des Stadtgebietes — keinen Eintrag erleidet.

Beschreibung der Linien.

Ich wende mich nun der Beschreibung der einzelnen in Ausführung begriffenen Linien (s. Taf. II) zu und beginne mit der

Gürtellinie.

Der Anfangspunkt dieser, sowie der Vororte- und Donaucanallinie ist der zwischen dem Kaiser Franz Josef-Bahnhofe und der Station Nussdorf der Linie Wien-Eger gelegene Bahnhof Heiligenstadt. Von diesem Bahnhofe wendet sich die Linie, nachdem sie die Geleise der Franz Josefbahn übersetzt hat, in südwestliche Richtung, überschreitet mit zwei 56 beziehungsweise 33 *m* weiten Bogenbrücken die Nussdorfer- und Döblingerstraße, und gelangt nun auf die Gürtelstraße, welche weiterhin nach Zulässigkeit der Richtungsverhältnisse für die Bahnanlage thunlichst benützt wird.

Von der Uebersetzung der Franz Josef-Bahngeleise bis zur Canongasse im XVIII. Bezirke wird die Linie durchwegs als Hochbahn ausgeführt. Nach einem hierauf folgenden kurzen Einschnitte, in welchem ein Theil der Station Michelbeuern situirt ist, wird die Linie abermals als Hochbahn bis zur Einmündung der Hasnerstraße im XVI. Bezirke in die Gürtelstraße geführt. Sodann tritt die Linie unter die Straßenoberfläche und wird bis zur Kreuzung der zu verlängernden Mittelgasse im VI. Bezirke mit der Gürtelstraße theils als offene, theils als gedeckte Tiefbahn geführt. Im weiteren Zuge geht die Linie nochmals in die Hochbahn über, übersetzt den regulirten Wienfluss nächst dem Gumpendorfer Schlachthause, die am rechten Wienufer hinziehende Wienthallinie und mündet in die Station Meidling-Hauptstraße dieser Linie ein. Die Gürtellinie hat auch eine Fortsetzung über den Donaucanal bis zur Station Brigittenau der Donau-Uferbahn erhalten.

Zwischen der Gürtel- und Donaucanallinie soll noch eine Verbindungscurve ausgeführt werden, deren Lage aber erst nach endgiltiger Bestimmung der Trace für die Donaucanallinie festgestellt werden kann.

Mit Rücksicht auf die im Laufe des vergangenen Jahres aufgetretenen Bestrebungen, die Führung der Gürtellinie am Lerchenfeldergürtel als Tiefbahn durchzusetzen, bemerke ich, dass für die Ausführung einer Hochbahn an dieser Stelle, zunächst die anlässlich der Tracenrevision der Gürtellinie gefassten Beschlüsse des Wiener Gemeinderathes vom 23., 24., 25. und 27. Mai 1892 maßgebend waren, welche nachstehend lauten:

„Es wird gefordert, dass bei den Bahnanlagen darauf Rücksicht genommen wird, dass alle derzeit bestehenden Communicationen aufrecht bleiben, und dass auch in Zukunft die von der Gemeinde als nothwendig erkannten Communicationen anstandslos hergestellt werden können, sowie dass bei Einschnitten durchgehends eine Ueberbrückung der Bahn im bestehenden Niveau ausgeführt werden kann, bei Hochbahnen hingegen entsprechend breite und hohe Durchlässe im Bahnkörper angelegt werden können."

In ganz ähnlicher Weise hat sich die Wiener Handels- und Gewerbekammer geäußert, welche außerdem noch eine Frachtenstation zwischen Westbahnhof und Heiligenstadt als nothwendig bezeichnete.

Diesen Bedingungen entspricht am besten eine Hochbahn, da bei derselben mit alleiniger Ausnahme der Hasnerstraße alle anderen Straßenzüge offen erhalten werden, während bei einer Untergrundbahn von den zwischen der Herbststraße in Neulerchenfeld und der Ottakringerstraße in Hernals die Bahn kreuzenden zehn Straßenzügen fünf derselben und zwar die für die Kopp- und Hasnerstraße, verlängerte Pfeilgasse, Linienamtsgasse und Thelemanngasse unterbunden werden, zwei derselben und

*) Ueber Antrag der Commission für Verkehrsanlagen wurde nachträglich vom k. k. Handelsministerium genehmigt, dass mit Rücksicht auf die bedeutend höheren Anlagekosten bei Anwendung von Eisenschwellen, ausschließlich Holzschwellen zu verwenden sind und kommen daher Eisenschwellen nur bei den Weichen zur Verwendung.

zwar die für die verlängerte Josefstädterstraße und die Fuhrmanngasse nur mittelst einer die bestehenden Niveauverhältnisse ungünstig beeinflussenden Hebung der äußeren Gürtelstraße über die Bahn gebracht und nur drei derselben, d. i. für die Menzelgasse-Thaliastraße und Friedmanngasse ohne Anstand durchgeführt werden können.

Es lag sonach um so weniger ein Anlass vor, von dem der Tracenrevision unterzogenen Projecte abzugehen, als eine Hochbahn auch in ökonomischer Hinsicht einer Untergrundbahn vorzuziehen ist; zum Beweise für diese Behauptung führe ich an, dass bei der Gürtellinie der Unterbau für die doppelgeleisige Strecke kostet:

1. auf Viaducten . . . . 850 fl.
2. zwischen Futtermauern . . . . . . 875 „
3. mit Ziegeln überwölbt . . . . . . 982 „
4. auf eisernen Brücken . . . . . . 1250 „
5. mit Moniergewölben . . . . 1480 „
6. Stampfbeton zwischen Traversen . . . 1788 „

wobei in den letzteren zwei Fällen eine Belastung von 39 Tonnen und Menschengedränge vorgesehen ist.

Gelegentlich der Begehung des Detailprojectes der Gürtellinie haben die Vertreter der Gemeinde Wien auf Grund des Plenarbeschlusses des Wiener Gemeinderathes vom 8. Febr. 1894 eine Erklärung bezüglich reichlicherer Dimensionirung der Lichthöhen und Lichtweiten bei den Durchfahrten etc. abgegeben, gegen die Führung der Bahn als Hochbahn aber ebensowenig wie das Comité für den Breitenfelder Kirchen- und Pfarrhofbau einen Einwand erhoben.

Nachdem überdies der Bau der fraglichen Strecke in dem Zeitpunkte, wo die Einwendungen erhoben wurden, bereits begonnen war, und die Anlage einer Tiefbahn auch noch eine Tieferlegung des Ottakringer Baches auf eine bedeutende Länge erfordert hätte, konnte auf dieselben keine Rücksicht genommen werden, und ist es beim Bau der Hochbahn geblieben. Der Baufortschritt auf dieser Linie ist ein sehr günstiger, und obwohl der Unterbau derselben theilweise erst begonnen wurde, ist die rechtzeitige Vollendung Ende des Jahres 1897 zu erwarten.

Die Vorortelinie

beginnt in der Station Penzing der Linie Wien-Salzburg, in welche die Geleise derselben derart eingebunden sind, dass die Züge sowohl nach Hütteldorf als auch nach St. Veit und in weiterer Fortsetzung nach Meidling und Schwechat verkehren können.

Die Vorortelinie übersetzt die Linzer Poststraße und unterfährt den Höhenrücken bei Breitensee mittelst eines 746 *m* langen Tunnels, dann wird die Lerchenfelder- und Ottakringerstraße übersetzt, der nun folgende Höhenzug im Einschnitte durchfahren und sodann die Hernalser Hauptstraße, sowie der Alsbach übersetzt, wobei über die Richthausenstraße wegen der in Zukunft geplanten Straßenzüge eine Brücke mit drei Oeffnungen von 39·35, 36·3 und 18·45 *m* Spannweite ausgeführt wird. Hierauf wendet sich die Linie südöstlich und gelangt an die Gersthoferstraße. Nach Durchbrechung des nun folgenden Höhenzuges mit einem Tunnel von 212 *m* und einem zweiten von 688 *m* gelangt die Linie in das Thal des Krottenbaches, übersetzt denselben, unterfährt, im Norden des genannten Baches weiterziehend, die Grinzingerstraße, übersetzt die Nussdorferstraße mit einer Bogenbrücke von 22·7 *m* lichter Weite und wendet sich schließlich gegen Heiligenstadt, um die Anschlussstation zu erreichen.

Wie aus dem Längenprofile (Taf. II) ersichtlich ist, wird die Vorortelinie zum Theil im Damm, zum Theil aber auch im Viaduct geführt; mit Rücksicht auf die gegenwärtig geringere Wichtigkeit dieser Linie für den Personenverkehr gelangt vorläufig nur e i n Geleise zur Ausführung, wobei aber der Unterbau für zwei Geleise angelegt und darauf Bedacht genommen ist, dass in den Stationen Güterzüge mit 70 Achsen kreuzen können.

Große Schwierigkeiten verursachte die Ausführung des Einschnittes und der Stützmauern zwischen der Grinzinger- und Hohe Wartestraße, weil an dieser Stelle Sandschichten angefahren wurden, welche viel Wasser führten. Es musste da mit großer Vorsicht vorgegangen werden, um die längs der Feldgasse gelegenen Häuser vor Beschädigungen zu schützen; es ist dies aber derart gelungen, dass sich aus diesem Anlasse gar keine Anstände ergeben haben.

Aehnliche Schwierigkeiten ergaben sich beim Tunnel unter der Türkenschanze. Trotz der sorgfältigsten Bölzung desselben war es nicht zu vermeiden, dass die Sandschichten in Bewegung geriethen, wodurch im Terrain trichterförmige Oeffnungen und derartige Verdrückungen der Zimmerung entstanden sind, dass auch die stärksten Hölzer nicht Widerstand leisten konnten. Unter Anwendung der äussersten Vorsicht ist es gelungen, auch über diese Schwierigkeiten hinweg zu kommen und heute ist dieser Tunnel bis auf das Sohlengewölbe vollständig fertig. Bezüglich des Baufortschrittes auf dieser Linie ist zu erwähnen, dass zwei Lose derselben bis auf den Hochbau und die Geleiselegung vollendet sind, die übrigen drei aber derart vorgeschritten sind, dass die Vollendung dieser Linie zum gesetzmäßigen Termine, das ist Ende December 1897, sicher gewärtigt werden kann.

(Schluss folgt.)

Das Pyrometer von Le Chatelier.

Vor nicht langer Zeit wurden zuverlässige Messungen hoher Temperaturen in der technischen Praxis noch verhältnismäßig selten ausgeführt; in den meisten Fällen, wo es auf Einhaltung gewisser Temperaturen ankommt, benutzte man mehr oder weniger zuverlässige, durch die Erfahrung gegebene Merkmale oder Handgriffe. Wenn aber solche auch für manche Zwecke ausreichen, so ist doch für viele Fälle eine wirkliche Kenntnis der Temperaturen erwünscht und müsste zweifellos eine ausgedehntere Beobachtung und Berücksichtigung der Temperatur für viele technische Processe von großem Vortheil sein.

Von einem in technischen Betrieben verwendbaren Pyrometer muss in erster Linie verlangt werden, dass es durch unmittelbare Ablesung an einer Scala die Messung der Temperatur gestattet, damit auch der einfache Arbeiter das Instrument bedienen kann. Sodann muß es durch die Einwirkung der hohen Temperaturen in seinen Angaben nicht verändert werden und hinreichend dauerhaft sein, um nicht leicht Beschädigungen im Betrieb ausgesetzt zu sein. In Frankreich ist in den letzten Jahren ein Pyrometer in Verwendung gekommen, welches diese Bedingungen in hohem Maaße zu erfüllen scheint und die höchsten in der Praxis vorkommenden Temperaturen dauernd zu beobachten gestattet. Dieses Pyrometer, welches nun ausführlicher beschrieben werden soll, besteht der Hauptsache nach aus einem Thermoelement.

Im Jahre 1823 machte S e e b e c k die Entdeckung, dass in einem metallischen aus Wismuth und Kupfer bestehenden Ringe ein elektrischer Strom entstand, sobald die eine der beiden Löthstellen eine höhere Temperatur hatte als die andere. Im Allgemeinen entsteht in jedem aus zwei verschiedenen Metallen gebildeten Ringe ein Strom, wenn die eine Löthstelle wärmer ist als die andere. S e e b e c k nannte die so entstehenden Ströme Thermoströme und den metallischen Ring Thermoelement. Das zur Beobachtung der Thermoströme zu verwendende Galvanometer darf nur geringen Widerstand, also wenige Windungen dicken Drahtes besitzen, da die elektromotorische Kraft der Thermoelemente relativ sehr klein ist; man verwendete bisher Spiegelgalvanometer und bestimmte die Ablenkung der Magnetnadel mit Fernrohr und Scala. Wenn man verschiedene Metalle diesem Versuche unterwirft, so findet man große Verschiedenheiten; während irgend zwei Metalle einen relativ kräftigen Strom geben, geben zwei andere unter denselben Verhältnissen nur einen außerordentlich schwachen Strom. Die Metalle lassen sich in eine Reihe ordnen,

welche zwei Eigenschaften besitzt. Erwärmt man die Löthstelle eines Thermoelements, so geht der positive Strom vom zuerst stehenden zu dem anderen Metalle. Die elektromotorische Kraft oder die Ursache der Entstehung des Stromes ist um so bedeutender, je weiter die verwendeten Metalle in der Reihe abstehen. Diese Reihe ist folgende: Wismuth, Platin, Gold, Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Silber, Eisen, Antimon.

Innerhalb kleiner Temperaturdifferenzen an den Löthstellen ist die elektromotorische Kraft diesen Differenzen nahezu proportional.

Fig. 1.

Da bei gleichem Widerstande auch die Stromstärke den Temperaturdifferenzen proportional ist, so kann man aus den mit einem Galvanometer beobachteten Stromstärken auf die Temperatur schließen. Der Vortheil der Thermoelemente als Temperaturmesser beruht auf ihrer einfachen Form und der Leichtigkeit ihrer Einführung in das Innere von Körpern, da eben nur zwei Drähte einzuführen sind, welche dabei beliebig geformt sein können. Auch entziehen solche Thermoelemente dem Körper, dessen Temperatur zu messen ist, keine merkliche Wärmemenge. Wegen dieser Eigenschaften wird das Thermoelement schon lange in der Wissenschaft verwendet. Die gebräuchlichsten Metallverbindungen waren Platin-Eisen oder Neusilber-Eisen.

Fig. 2. (1/8 nat. Größe.)

Der Gebrauch des Thermoelements zu pyrometrischen Zwecken ist zuerst von Pouillet vorgeschlagen und angewendet worden. Regnault erhielt mit einem Thermoelement keine befriedigenden Resultate. Das Gegenurtheil des großen Experimentalphysikers war zu bedauern, da es die thermoelektrische Methode in ein schlechtes Licht stellte und den Fortschritt auf viele Jahre hinaus verzögerte. Glücklicherweise nahm sich Bequerel dieser Methode wieder an; er prüfte Platin-Palladium und Platin-Eisen und gab dem ersteren Elemente den Vorzug. Nach Bequerel widmete sich Schinz, der zuerst das heutzutage hochgepriesene Torsionsgalvanometer verwendete, mit großer Energie der Thermoelektrik; jedoch sind seine Arbeiten lange unbekannt geblieben. Tait construirte sich ein Thermoelement aus Platin und einer Legirung von Platin mit Iridium. Le Chatelier theilte mit, dass das Platin-Platinrhodium-Element in Bezug auf Constanz und Homogenität allen anderen Thermoelementen vorzuziehen sei; diese Platinrhodium-Legirung enthält 10% Rhodium.

Das seltene Metall Rhedium macht einen sehr untergeordneten Gemengtheil der Platinerze aus und ist deshalb auch noch wenig studirt. In seinen Eigenschaften steht es dem Iridium am nächsten. Es ist grauweiß, dehn- und hämmerbar wie Silber, etwas leichter schmelzbar als Iridium, schwerer schmelzbar als Platin und in Königswasser unlöslich; wenn es jedoch mit Platin legirt ist, löst es sich in Königswasser mit diesem zugleich.

Fig. 3. Schnitt von *B* (nat. Größe).

Von der Ueberzeugung geleitet, dass der Mangel an einem wirklich brauchbaren Messinstrument für hohe Temperaturen eine empfindliche Lücke in den der vorwärts strebenden Industrie zu Gebote stehenden Hilfsmitteln bildet, haben Dr. Holborn und Dr. Wien das von Le Chatelier vorgeschlagene Thermoelement in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg einer ausführlichen Prüfung unterwerfen.

Die hohen Temperaturen wurden in einem Ofen aus drei concentrischen Chamottehüllen mit einem Gasgebläse hergestellt und mit einem Luftthermometer aus glasirtem Porzellan bestimmt. Die eine Löthstelle des Thermoelementes befand sich im Gefäß des Luftthermometers und die andere wurde mit Eis auf constanter Temperatur gehalten. Auf diese Weise hatte die Löthstelle im Luftthermometer genau dieselbe Temperatur wie die Luft und war auch dadurch vor der schädlichen Einwirkung der Heizgase geschützt. Wurde die Temperatur über 1400° gesteigert, so wurde das Porzellan weich, blieb aber noch durch die Glasur dicht; 1500° war die höchste Temperatur, bis zu welcher man gehen konnte. In neuester Zeit ist es nach vielen schwierigen Versuchen gelungen, Gefäße für das Luftthermometer aus noch widerstandsfähigerer Masse herzustellen, so dass man jetzt Temperaturen bis 1800° genau bestimmen kann.

Das Luftthermometer ist das genaueste Thermometer und sowohl zur Bestimmung der niedrigsten, als auch der höchsten Temperaturen geeignet. Die Temperatur wird aus dem Druck berechnet, welchen die erwärmte und auf möglichst constantem Velumen gehaltene Luft ausübt. Die Producte aus Druck und Velumen eines Gases sind den absoluten Temperaturen proportional (gemessen vom absoluten Nullpunkt — 273°). Die Bestimmung der Temperatur mit dem Luftthermometer gehört aber zu den schwierigsten physikalischen Messungen und kann nur in einem Laboratorium vorgenommen werden.

Aus nebenstehender Abbildung (Fig. 1) ersieht man, dass die elektromotorische Kraft eines Platin-Platinrhodium-Elementes mit 10% Rhodiumgehalt von 700° an fast genau der Temperatur proportional ist; bei einer 15% Legirung tritt diese Eigenschaft erst bei 1100° ein und ähnlich ist das Verhalten mit einem anderen Gehalt an Rhodium. Wegen obiger Eigenschaft und

größerer Empfindlichkeit eignet sich das Thermoelement mit 10% Rhodiumgehalt besonders zur genauen Messung sehr hoher Temperaturen, indem die Scalentheile von 700° an gleich groß werden. Die Constanz eines solchen Thermoelementes wurde durch Vergleichung untereinander und durch wiederholte Bestimmung der Schmelztemperatur verschiedener Metalle geprüft. Man erreichte mit verschiedenen Thermoelementen eine Sicherheit von $\pm$ 5° bei 1000°; mit demselben Element war die Sicherheit noch bedeutend besser. Da die genaue Herstellung einer 10% Rhodiumlegirung außerordentlich schwierig ist, so hat die Firma Heräus in Hanau a. M. einen großen Vorrath von reinem Platin- und Platinrhodiumdraht auf einmal hergestellt und zeigen die daraus gefertigten Elemente gute Uebereinstimmung.

In nachstehender Tabelle sind die Schmelzpunkte einiger Metalle nach den neuesten Messungen und nach verschiedenen Methode bestimmt, zusammengestellt.

	Violle	Barus	Holborn u. Wien
Silber . . .	954°	986°	971°
Gold	1045°	1091°	1072°
Kupfer . . .	1054°	1096°	1082°
Nickel . . .	—	1476°	1484°
Palladium . .	1500°	1585°	1587°
Platin . . .	1775°	1757°	1780°

Die Vorsichtsmaßregeln welche bei der Messung mit diesem Thermometer zu beobachten sind, sind dieselben, die für Platin überhaupt gelten. Es darf im glühenden Zustande nicht mit Substanzen in Berührung kommen, die Verbindungen mit ihm eingehen und es dadurch unbrauchbar machen. Kohle muss deshalb unter allen Umständen von den Elementen fern gehalten werden, obzwar man durch Glühen aufgenommene Kohle wieder aus dem Platin entfernen kann. In der Regel kommt deshalb das Element in Porzellanrohre montirt zur Anwendung und zwar ein engeres beiderseits offenes, welches die beiden Elementdrähte von einander isolirt und ein weiteres an einem Ende geschlossenes Rohr, welches das erstere umschließt und die Drähte von der Einwirkung der Flammengase schützt. Das bisher verwandte Porzellanrohr wird in den höchsten Temperaturen weich und klebt dann fest. Dass dieses Pyrometer trotzdem auch zu dauernden Messungen brauchbar ist, beweist die Thatsache, dass ein solches Instrument $3^1/_2$ Monate ununterbrochen dem Feuer eines Siemens'schen Regenerativofens in einer Glashütte ausgesetzt war und sich dabei vorzüglich bewährt hat. Es folgt den Schwankungen der Ofenwärme sehr gut und zeigte Temperaturen von 1100° bis 1600° an. Auch blieb das Galvanometer dauernd eingeschaltet, ohne dass dessen Nullpunkt wesentliche Aenderungen zeigte. In den hohen Temperaturen war das Porzellanrohr zusammengeschmolzen, jedoch wurden dadurch die Drähte nicht beschädigt oder in ihren Functionen irgendwie gestört. Eine nachträgliche Prüfung der Drähte durch die Physikalische Reichsanstalt bestätigte die früheren Prüfungsergebnisse hinsichtlich der Größe der thermoelektrischen Kräfte.

Die Construction eines geeigneten Galvanometers, das bei mäßigem Kostenpreise allen Anforderungen genügt, welche die Technik an ein solches Instrument stellt, hat die Firma Keiser & Schmidt in Berlin übernommen und diese Aufgabe mit Hilfe der Herren Dr. Holborn und Dr. Wien gelöst. (Fig. 2 und 3.) Das Galvanometer ist nach dem Princip Deprez-d'Arsonval eingerichtet. Einem in Form eines Rechteckes gewickelten Solenoid wird durch einen Aufhängefaden aus Metall der Thermostrom zugeführt. Durch drei kräftige Stahlmagnete ist ein magnetisches Feld hergestellt, in dessen Mitte ein feststehender Eisencylinder die magnetischen Kraftlinien concentrirt. Das bewickelte Rähmchen schwingt in Folge dessen vollständig aperiodisch, die Ausschläge sind proportional, und da der Zeiger sich ohne Schwingungen einstellt, sind alle Ablesungen schnell und sicher zu beenden. Der Zeiger spielt auf zwei Scalen, von denen die eine die elektromotorische Kraft in Mikrovolt anzeigt, damit die Angaben des Instrumentes stets controllirt werden können, während auf der anderen Scala direct die Temperaturgrade abgelesen werden. Eine Arretirung sichert das Instrument beim Transport gegen Reißen des Aufhängefadens.

Dieses Pyrometer ist in Deutschland schon in den verschiedensten Fabriken eingeführt worden. Aus den verschiedenen Gutachten geht hervor, dass dieses Instrument den gestellten Anforderungen in weitgehendem Maße entspricht. Vor allem wird die außerordentlich große Einfachheit in der Handhabung gerühmt und die allerdings sehr in's Gewicht fallende Annehmlichkeit, dass das Galvanometer, welches die Temperatur anzeigt, in beliebiger Entfernung von dem Ofen — meist wohl in dem Bureau — Aufstellung findet, wo man also eine ständige Controle über eine ganze Anzahl weit auseinander liegender Oefen ausüben kann.

Dr. Rassner.

Fahrbarer Schiffs-Elevator.

In dem Aufsatze über Speicher- und Umschlags-Einrichtungen in der „Zeitschrift" 1896 Nr. 49 haben wir auch des fahrbaren Elevators Erwähnung gethan, welchen die Firma Ganz & Co. für das Lagerhaus der ungarischen Escompte- und Wechslerbank in Budapest vor Kurzem ausgeführt hat. Durch das freundliche Entgegenkommen der genannten Firma sind wir nun in der Lage, diesen Elevator, der es — bei gleicher Leistungsfähigkeit wie ein fixer Elevator — gestattet, an beliebigen Punkten des langgestreckten Getreidemagazins zu entladen, näher zu beschreiben.

Die Gerüstconstruction des Elevators, die von einem auf vier Achsen ruhenden Plateau P (s. umsteh. Fig.) getragen wird, zerfällt in drei Abtheilungen, von denen die mittlere M an der Wasserseite den beweglichen Ausleger R enthält, der den eigentlichen Schiffs-Elevator E_1 trägt. In gleicher Weise ragt auf der Landseite aus der Mittelabtheilung der feste Ausleger V heraus, der das Transportband B umschließt.

Diese mittlere Abtheilung bildet auch den Maschinenraum mit der stehenden Dampfmaschine D und dem verticalen Röhrenkessel K, sowie den Kohlenraum. Der Maschinenraum ist von den beiden seitlichen Hauptabtheilungen S_1 und S_2 durch Wellblechwände geschieden. Ueber dem Maschinenraume befindet sich die mit zwei Trommeln versehene Aufzugwinde W für den beweglichen Elevator E_1. In gleicher Höhe mit der Winde tragen die Seitenabtheilungen S_1 und S_2 je zwei automatische Waagen A (Patent Reuter & Reisert). Unter jeder Waage ist eine Gosse G angebracht, welche in Absackräume münden, die an den Stirnseiten offen sind. Das Plateau P ragt über die Wellblechwände auf allen vier Seiten vor. Insbesondere dient die Galerie auf der Wasserseite zur Bethätigung der verschiedenen für die Haupt-Transmissionswelle W_1 erforderlichen Ausrückvorrichtungen.

Drei fixe Elevatoren, und zwar ein viertheiliger mittlerer E_2 und die zwei seitlichen E_3 und E_4 sind auf der Wasserseite der Hauptabtheilung M untergebracht und reichen vom Plateau P bis über das Dach hinaus. Der bewegliche Elevator E_1, der in der vorgeschriebenen tiefsten Stellung (bei Niederwasser) gezeichnet ist, kann soweit gehoben werden, dass sein tiefster Punkt die Höhe der Schienenoberkante erreicht, also um circa 8 *m*. Der Elevator, welcher durch ein am Ende des fixen Auslegers V angebrachtes Gegengewicht ausbalancirt ist, erfährt mit der Hebung gleichzeitig eine Annäherung an das Ufer, die im Maximum circa 6 *m* beträgt.

Die Becher dieses Elevators, sowie auch der drei anderen haben nebenstehende Form und sind auf Gummigurten befestigt. Die Breite der Becher ist in dem Schiffselevator 390 *mm*, in den mittleren vier nebeneinander liegenden je 110 *mm* und in den seitlichen 200 *mm*. Die Blechstärke der Becher beträgt 0·96 *mm*.

Arbeitsweise des Elevators.

Der bewegliche Elevator E_1 wird mit seinem Untertheile, welcher blos aus Stäben gebildet ist, durch die Schiffslucke in das zu fördernde Getreide herabgelassen, um dasselbe mittelst seines Becherwerkes in die Höhe zu heben (Entfernung der beiden Gurtscheibenmittel = 15 *m*) und durch das dreitheilige Teleskoprohr T in den Fuß des mittleren fixen Elevators E_2 hinabgleiten zu lassen. Das Teleskoprohr kann jeder Lage

Seitenansicht. Vorder- Ansicht.

Maßstab 1:160.

Draufsicht.

des Elevators folgen. Der Neigungswinkel des Teleskoprohres gegen die Horizontale übertrifft auch in der gezeichneten tiefsten Stellung den Böschungswinkel des Getreides noch reichlich. Der mittlere fixe Elevator E_2 ist viertheilig zur gleichmäßigen Vertheilung des Getreides auf die vier Waagen; derselbe hebt das ihm zugeführte Getreide vermittelst seiner vier Becherwerke, die durch drei Zwischenwände von einander geschieden sind, in die Höhe. Am Elevatorkopfe ist für jedes Becherwerk ein separater Ausguss vorhanden, an welchem ein bewegliches Vertheilungsrohr angebracht ist, um das Getreide der betreffenden automatischen Waage zuzuführen. Die automatischen Waagen entlassen das Getreide in stets gleichen, gewogenen und registrirten Quantitäten nach den darunter befindlichen Gossen G. Die Waagen können auf beliebige Ausschüttungen eingestellt werden. Von den Gossen kann man dann das Getreide absacken.

Soll jedoch das Getreide nicht in Säcken verladen werden, sondern a in rinfusa in Eisenbahnwaggons oder in ein zweites Schiff, oder schließlich in den Speicher befördert werden, so müssen auch die beiden seitlichen Elevatoren E_3 und E_4 in Function treten. Es werden dann an den Ausläufen der Gossen G, und zwar für die zwei Gossen einer Abtheilung ein gemeinsamer Vertheilungstrichter angebracht, welcher in den Fuß des betreffenden seitlichen Elevators (E_3 und E_4) mündet.

Das Getreide wird von E_3 und E_4 emporgehoben und kann nun durch verschiedene Stellung und entsprechende Verlängerung der an den Ausläufen angebrachten Vertheilungsrohre nach verschiedenen Richtungen geleitet werden, und zwar 1. über das Transportband B und ein Anschlussrohr nach dem Speicher; 2. durch Verbindung mit den am Dache des Elevators befestigten, aber drehbaren Rohrstutzen U_1 und Verlängerung derselben nach Eisenbahnwaggons, oder 3. in gleicher Weise durch Verbindung mit den Stutzen U_2 an der Wasserseite und Verlängerungsrohre nach einem Schiffe. In letzterem Falle kann man also, wenn auch auf einem Umwege, Getreide aus einem Schiffe in ein zweites verladen.

Der mechanische Antrieb.

Die Dampfmaschine, die bei 200 minutlichen Touren 16 *HP* entwickelt, überträgt ihre Kraft direct vom Schwungrade mittelst des Riemens r_1 auf die Haupttransmission W_1. Von da aus sind nun vier Bewegungen zu bethätigen, und zwar 1. Antrieb des Becherwerkes im beweglichen Elevator E_1: Von der breiten Riemenscheibe s_1 durch r_2, Hanfseil h und Ewart'sche Kette K. 2. Antrieb der Becherwerke in den fixen Elevatoren und des Transportbandes. 3. Heben und Senken des beweglichen Elevators. Der Elevator-Aufzug kann durch das Windwerk H Kettenrad und Kette vom Maschinenraume aus auch mit der Hand bethätigt werden (für den Fall, wenn bei Stillstand der Maschine Hochwasser eintritt). 4. Fahrbewegung: Vom Wendegetriebe g_2 durch die Ewart'sche Kette K_1, Schnecke und Schneckenrad auf der Fahrradachse W_5. Auch hier ist durch das eingeschaltete Uebersetzungs-Räderwerk $Ü$ und Handkurbel h_1 der Antrieb von Hand aus möglich. Das Wendegetriebe gestattet natürlich ein Vor- und Rückwärtsfahren. Von den vier Achsen des Wagengestelles sind zwei auf Federn gelagert, um die Last gleichmäßig zu vertheilen. Vermittelst einer Schienenzange kann der Wagen an jedem beliebigen Orte fixirt werden.

Die Leistung des Elevators ist 7½ Waggons (750 q) schweres Getreide pro Stunde. Die Betriebskosten pro Waggon werden wie folgt angegeben:

Schaufler im Schiff	0.70 fl.
Kohlenverbrauch	0.08 „
Oel etc.	0.02 „
Bedienungsmannschaft: 1 Heizer 2 fl., 2 Hilfsarbeiter 1 fl. 20 kr. und 1 fl. 50 kr., zusammen 4 fl. 70 kr. bei 30 Waggons täglicher Leistung	0.16 „
Schaufelung im Magazin	0.30 „
	1.26 fl. ö. W.

somit circa 12·5 Kreuzer pro Tonne.

Kortz.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 3. December 1896.

Der Obmann Bergrath Getöttner eröffnet die Versammlung und theilt mit, dass eine Aenderung der heutigen Tagesordnung platzgreifen muss, theils weil die Erstattung des Berichtes des Ausschusses über die neuen Normen zur Berechnung des Honorares für Arbeiten im Berg- und Hüttenwesen längere Zeit erfordern wird, theils weil die Barbarafeier stattfindet, deren Beginn für 8 Uhr Abends anberaumt wurde. Es muss daher einer der beiden für den heutigen Abend angekündigten Vorträge entfallen und wird in Folge dessen Director L. St. Rainer seinen angemeldeten Vertrag „über die Excursion eines Theiles der Mitglieder der montanistischen und geologischen Millenniums-Congresses in Budapest in das Goldgebiet von Siebenbürgen" erst in der nächstfolgenden Versammlung, d. i. den 17. December l. J. halten.

Ueber Einladung des Obmannes hält sodann der k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann seinen angekündigten Vortrag „über Centralcondensation System Balcke & Co.", welcher in der Zeitschrift veröffentlicht werden wird.

Nach diesem mit lebhaftem Interesse und Beifall aufgenommenen Vortrag dankt der Obmann dem Vortragenden für seine Mittheilungen und gibt bekannt, dass in den Preisbewerbungs-Ausschuss 2 Mitglieder der Fachgruppe zu wählen sind. Ueber Vorschlag des Ober-Bergrathes Rücker werden in diesen Ausschuss die Herren: Betriebsdirector Peithner von Lichtenfels und Bau- und Maschinen-Ingenieur Habermann per Acclamation gewählt.

Weiters theilt der Obmann noch eine Zuschrift des Zeitungs-Ausschusses mit, in welcher um Namhaftmachung eines Herrn aus der Fachgruppe ersucht wird, der die Verfassung des Literaturblattes über Berg- und Hüttenwesen zu übernehmen gesonnen wäre. Der Name des für diese Arbeit sich Meldenden wird der Redaction der Zeitschrift seinerzeit bekannt gegeben werden.

Sodann erstattet über Einladung des Obmannes Bergrath Poech das Referat über die neuen Normen zur Berechnung des Honorares für Arbeiten im Berg- und Hüttenwesen. Im allgemeinen Theile dieser Normen werden die folgenden Aenderungen empfohlen und zwar:

Zu § 6. Die Mindestgebühr für den Ingenieur oder Architekten beträgt:

a) im Wohnorte oder in der Kanzlei für einen Tag von 8 Uhr Früh bis 6 Uhr Abends mit den nöthigen Pausen 50 Kronen,

b) außerhalb des Wohnortes für Reise oder Arbeitszeit für einen Tag von 8 Uhr früh bis 6 Uhr Abends mit den nöthigen Pausen 80 Kronen,

c) für auswärtige Uebernachtung separat 20 Kronen.

Einzelne Stunden werden im Wohnorte mit 6, außerhalb desselben mit 8 Kronen berechnet. Für Arbeiten in der Nacht von 9 Uhr Abends bis 6 Uhr Früh erhöhen sich die vorstehenden Sätze um die Hälfte (50%), für Reisen in der Nacht von 9 Uhr Abends bis 6 Uhr Früh kommen pro Stunde 6 Kronen zu verrechnen.

Zu § 8 c) für Pläne bei Hochbau, Straßen- und Eisenbahnbau, Wasserbau, Maschinenbau, Berg- und Hüttenwesen, sowie bei industriellen Anlagen und dergl. 20 Kronen;

e) für Pausen der vorbezeichneten Bauten und industriellen Anlagen 10 Kronen.

Zu diesem Gegenstande meldet sich Bergdirector Bergrath Hofmann zum Wort, der die Einbeziehung des Bohrwesens in diesen Honorartarif empfiehlt, ferner Ober-Ingenieur Dr. Caspaar, welcher die Anschauung des Arbeitsausschusses, der sich gegen die Bemessung der Arbeiten nach Stunden ausspricht, vertritt und wünscht, dass sich auch unsere Fachgruppe auf die von dem Arbeitsausschusse angenommene Form des Tarifes einigen möge, weiters die Ingenieure Iwan und Andrie, welche die Nothwendigkeit eines speciellen Tarifes für Nachtarbeiten betonen und schließlich Ober-Bergrath Rücker, der darauf aufmerksam macht, dass im Falle der Annahme einer der gestellten Anträge das ganze Elaborat an den Arbeitsausschuss zurückgeleitet werden müsste. Bei der hierauf vorgenommenen Abstimmung wird der Antrag des Bergrathes Poech abgelehnt, dagegen jener des Ingenieurs Iwan angenommen. Nachdem sodann der Obmann erklärt, dass nunmehr das ganze Elaborat an den Arbeitsausschuss, der sich durch den Ingenieur Iwan zu verstärken hat, zur neuerlichen schleunigen Berathung und Beschlussfassung geleitet und baldigst hierüber der Fachgruppe berichtet werden wird, schließt er sodann die Sitzung.

Nach Schluse der Sitzung fand im Restaurationslocale des Vereinsgebäudes die erste Barbarafeier statt, die äußerst zahlreich von Herren und Damen der Fachgenossen besucht war. Der mit einer Bergmannsfahne, die das Bild der heil. Barbara trug, und mit vielen bergmännischen Emblemen geschmückte Saal war bis auf das letzte Plätzchen von Theilnehmern des Festes gefüllt. Bei dieser Feier kam der alte bergmännische Gruß wieder einmal frisch und voll zur Geltung. Viele musikalische und humoristische Vorträge sowie einige in vorzüglichster Weise zum Vortrage gelangte Gesangspiecen unterhielten die Versammelten auf's angenehmste und eine ganze Reihe von schwungvoll gehaltenen Toasten war der beste Beweis der fröhlichen Stimmung, die unter den Versammelten herrschte, welche sich erst in vorgerückter Stunde von einander trennten.

Der Schriftführer:	Der Obmann:
K. Habermann.	Getöttner.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 15. December 1896.

Der Obmann, Chef-Architekt Bach eröffnet die zahlreich besuchte Versammlung und gibt bekannt, dass die Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Ingenieure und Architekten (allgemeiner Theil) fertiggestellt ist und bezüglich der Neuaufstellung der Honorartarife für Architekten die Berathung soweit gediehen sei, dass ihre Vorlage vielleicht schon für den nächsten Versammlungsabend möglich sein dürfte. Die Herren Mitglieder der Fachgruppe werden zur Besprechung dieser Vorlage dringend eingeladen.

Hierauf meldet sich Herr Stadtbauamts-Oberingenieur Josef Püral zum Worte und führt aus, dass die vom österr. Ingenieur- und Architekten-Verein im Jahre 1889 aufgestellten Normen für die Belastung von Bauconstructionen und Baumaterialien einer Revision bedürfen, da dieselben heute schon vielfach lückenhaft und durch die neueren Erfahrungen theilweise überholt erscheinen, und da ferner über einzelne Baumaterialien, wie z. B. über einige Marmorgattungen Festigkeitsangaben gänzlich mangeln. Auch erscheine es angezeigt, die Resultate der werthvollen Versuche des Gewölbe-Comités und des Stiegenstufen-Ausschusses für die Praxis zu verwerthen. Redner stellt daher den motivirten Antrag, der Ausschuss der Fachgruppe für Architektur und Hochbau werde beauftragt, an den Verwaltungsrath mit dem Ersuchen heranzutreten, behufs Durchführung einer wissenschaftlich begründeten Revision ehestens die geeigneten Maßnahmen zu treffen. Der Antrag wird einstimmig zum Beschlusse erhoben.

Hierauf erhält Herr Architekt Friedrich Schön das Wort zur Abhaltung seines angekündigten Vortrages: „Ueber die Anlage moderner Waarenhäuser". Der Vortragende bespricht vorerst seine, anlässlich des ihm von der Confections-Firma Brüder Zwieback übertragenen Baues eines Geschäftshauses in der Kärntnerstraße in das Ausland unternommenen Informations-Reisen und schildert die praktischen und großartigen Einrichtungen von Waarenhäusern, die er in Deutschland, Italien, namentlich aber in Paris und London angetroffen. Sodann bespricht derselbe unter Vorführung zahlreicher Constructionspläne und Entwürfe den nahezu fertiggestellten Neubau. Die Ausführungen des Vortragenden nebst den wichtigsten Plänen werden in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

An den Vortrag knüpfte sich sodann eine interessante Discussion über Heizanlagen und Aufzüge, wie solche in größeren Waarenhäusern in geeigneter Weise auszuführen wären; ferner beantwortete der Herr Vortragende einzelne Anfragen bezüglich der Construction der Zwischendecken, der Verkleidung der eisernen Deckenträger zum Schutze gegen Brand etc.

Der Vorsitzende dankte sodann dem Herrn Vortragenden für die lehrreichen Mittheilungen und schloss die Versammlung um 9¼ Uhr.

H. Peschl,	Theodor Bach
Schriftführer.	Obmann.

Kleine technische Mittheilungen.

Eine neue selbstthätige Kupplung für Eisenbahnfahrzeuge wurde von H. Oberländer in Leipzig construirt. Ein besonderer Vortheil derselben liegt — wie gleich vorhinein bemerkt werden soll — in dem Umstande, dass die mit dieser Kupplung ausgerüsteten Wagen auch mit Wagen des derzeit allgemein gebräuchlichen Systems gekuppelt werden können; es ist zu diesem Zwecke nur erforderlich, dem ersteren einen Reservekuppeltheil beizugeben. An der Hand der nebenstehenden Zeichnung wollen wir unseren Lesern eine kurze Beschreibung dieser Kupplung geben.

In der Mitte der Wagenstirnwand ist ein hohler Puffer *p* angebracht; er enthält im rückwärtigen Theil einen Metallklotz *m*, welcher eine längliche, kugelartig ausgerundete Nuth mit einer darin laufenden Kugel besitzt. An diesem Metallkörper *m* ist auch die Zugstange *z* befestigt, deren löffelförmig geformtes Ende beim Zusammenstoßen zweier Wagen bis an das innere Ende des gegenüberliegenden Puffers reicht und hiebei zwischen der einen Wand und dem Metallklotz derart zu liegen kommt, dass die Aushöhlung gegenüber der Nuth steht. Durch ein Gleitstück *g*, das mittelst eines Hebels *h* von den äußeren Wagenseiten aus verschoben werden kann, ist es möglich, den Boden der Nuth etwas abzuflachen, so dass die Kugel gehoben wird und um circa $1/3$ ihres Durchmessers aus der Nuth herausragt.

Die Arbeitsweise der Kupplung ist nun folgende: Ist das Gleitstück *g* normal eingestellt, die Nuth also auf ihrer ganzen Länge gleich tief, so wird die Kugel in der Nuth ganz aufgenommen, und es können beim Zusammenstoßen zweier Wagen die Zugstangen in die gegenüberliegenden Puffer ungehindert eindringen und aus denselben wieder herausgehen — es findet also keine Kupplung statt. Sollen jedoch zwei Wagen gekuppelt werden, so muss mittelst des Hebels *h* das Gleitstück *g* entsprechend verschoben werden, damit die Kugel aus der Nuth etwas hervorragt. Die eindringende Zugstange schiebt mit ihrem löffelartigen Ende die Kugel zuerst der Nuth entlang und drückt sie dann weiter aufwärts in den seitlichen ausgehöhlten Raum *r* hinein. Sobald nun die Stange vollständig eingeschoben ist, gewinnt die Kugel in Folge der Löffelform der Stange freies Spiel und rollt wieder auf den erhöhten Boden der Nuth zurück. Da sie nun aus der letzteren hervorragt, so wird sie von dem ausgehöhlten Theil der Stange umfasst und verhindert ein Herausziehen der Letzteren — die Wagen sind also gekuppelt. Beim Loskuppeln genügt ein Umstellen des Hebels *h*, wodurch das Gleitstück *g* in seine ursprüngliche Lage gebracht und in Folge dessen die normale Tiefe der Nuth wieder hergestellt wird, so dass die Zugstange *z* beim Herausziehen aus dem Puffer die Kugel in die Nuth zurückdrängen kann. — Damit auch Wagen mit nicht gleich hoch über der Schienenoberkante gelegenen Puffern gekuppelt werden können und die Kupplung auch den seitlichen Schwankungen der Wagen folgen kann, sind die Zugstangen, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, entsprechend drehbar construirt. Zum festen Anziehen der Kupplung dient eine besondere, mit den Kupplungen verbundene Vorrichtung von sehr einfacher Construction.

Ob sich Oberländer's Erfindung in der Praxis bewähren wird, lässt sich ohne Versuche in größerem Maßstabe nicht sagen; jedenfalls aber tritt uns in ihr die Verkörperung einer neuen und — wie man glauben darf — glücklichen Idee entgegen. a. b

Dampfkessel-Explosionen in Deutschland im Jahre 1895. Nach dem letzten Berichte des deutschen statistischen Amtes sind im verflossenen Jahre 22 Dampfkessel-Explosionen vorgekommen. In dieser Zahl sind die Explosionen an Kesseln nicht enthalten, welche sich in der Benützung der Militär- oder Marine-Verwaltung befinden und der Locomotiven auf öffentlichen Eisenbahnen. Das betreffende Kesselsystem und die wahrscheinliche Ursache der Explosion ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Art der Explosionen	Art der Kessel und wahrscheinliche Ursache der Explosion	Verunglückte Personen		
		todt	schwer verwundet	leicht verwundet
	Liegender Einflamm-Rohrkessel:			
Eschweiler	Wassermangel	—	—	—
	Liegender Zweiflamm-Rohrkessel:			
Ludwigsburg	Beschädigung der Kesselmauerung, langjähriger Betrieb	—	—	—
Görlitz	Unzweckmäßige Construction	—	—	—
Luckenau	Wassermangel, fahrläss. Wartung	1	2	—
	Liegende Walzenkessel mit einem Sieder:			
Dittersbach	Alter	—	—	—
Germersheim	Wassermangel, unaufmerks. Wart.	—	—	—
	Liegende Walzenkessel mit zwei Siedern:			
Brückenau	Wassermangel, leichtsinn. Wart.	1	1	3
Sulzdorf	Oertliche Schlammansammlung	—	1	—
	Kessel mit liegenden Sieder-röhren:			
Uchtspringe	Schlechtes Material	—	—	1
Saarbrücken	Mangelhafte Schweißung eines Siederohres	—	—	1
Malchow	Alter, Abnützung	—	2	1
Friedrichshütte	Mangelhafte Schweißung eines Siederohres	—	—	—
Hamburg	Desgleichen	—	—	—
Griesheim	Zu geringe Wandstärke eines Siederohres	—	—	1
Dresden	Ueberhitzung d. unteren Rohrreihe	—	—	—
Berlin	Mangelhafte Schweißung eines Siederohres	—	—	1
	Liegender Feuerbüchsenkessel mit vorgehenden Heizröhren:			
Gmünd	Wassermangel	4	3	2
	Stehender Feuerbüchsenkessel mit vorgehenden Heizröhren:			
Halle a. S.	Oertliche Blechschwächung	—	—	—
	Stehende Siederröhrenkessel:			
Lassowitz	Wassermangel	—	—	—
Elze	Kesselstein, mangelhafte Wartung	1	1	4
	Stehender, einfach. Walzenkessel:			
Domb	Wassermangel	—	9	9
	Schiffskessel:			
Gaarden	Wassermangel	13	4	8
	Zusammen	20	23	31

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Vom Verwaltungsrathe der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft wurden ernannt: Herr Ober-Ingenieur Franz Kessler zum Inspector, und die Herren Ingenieure: Franz Podhajsky, Rudolf Lamatsch und Johann Schebestu zu Ober-Ingenieuren.

Preisausschreibung.

Die Gesellschaft der Architekten in Moskau schreibt im Namen des dortigen Trabrenn-Vereines einen internationalen Wettbewerb zur Erlangung von Projecten für Tribünen auf der Rennbahn des kais. russischen Trabrenn-Vereines in Moskau aus. Als Einreichungs-Termin ist der 20. März 1897 a. St., als Preise: 3000, 2000 und 1000 Rubel bestimmt. Die näheren Bestimmungen, sowie der Situationsplan können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Offene Stellen.

1. Bei der Arbeiter-Unfallversicherungs-Anstalt für Mähren und Schlesien in Brünn gelangen drei Beauftragten-Stellen (Inspectoren) zur Besetzung. Die Ernennung derselben erfolgt vorerst in provisorischer Eigenschaft mit einem Jahresgehalte von 1200 fl. Bei definitiver Ernennung kommt hiezu noch eine Activitätszulage von 240 fl. Die Obliegenheiten der Beauftragten können im Vereins-Secretariate eingesehen werden. Gesuche sind bis 25. Jänner 1897 bei der Direction der genannten Versicherungs-Anstalt einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung des Baues eines neuen, sowie Adaptirung des alten Schulgebäudes bei der königl. Bezirksbehörde Velika-Gorica im Kostenvoranschlage von 5841·26 fl. Die Offertverhandlung findet am 4. Jänner 1897, 11 Uhr dortselbst statt. Vadium 10%.

2. Vergebung eines Schulhaus-Um- und Zubaues. Offerte sind bis 7. Jänner 1897 beim Ortsschulrathe Müglitz einzureichen. Vadium 10%.

3. Die Gemeinde Metetitz (Bez. Brandeis a. E.) vergibt den Bau einer Bezirksstrasse von Celakowitz nach Ober-Pocernitz. Anbote sind bis 7. Jänner 1897 dortselbst zu überreichen. Vadium 10%.

4. Lieferung der Brückenwagen-Einrichtung, Herstellung der Feldbahnen und Drehscheiben, sowie der maschinellen Einrichtung der Rohrprobierstation der zu erbauenden Centralgas-Anstalt im XI. Bezirke. Die Offertverhandlung findet am 8. Jänner 1897, 10 Uhr beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

5. Die königl. Freistadt Szabadka (M.-Theresiopel) vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Ober-Gymnasiums im veranschlagten Kostenbetrage von 174.159·57 fl. Anbote sind bis 10. Jänner, 10 Uhr Vormittag beim Stadtmagistrate zu überreichen. Die Vorausmasse und sonstigen Behelfe können vom dortigen Ingenieuramte um 10 fl. bezogen werden.

6. Bau einer Brücke über die Becva in Vsetin im veranschlagten Kostenbetrage von 10.521·52 fl. Offerte müssen bis 15. Jänner beim Bezirksstraßen-Ausschuss Vsetin überreicht werden. Vadium 10%.

7. Bau eines zweistöckigen Wohnhauses u. zw.: Maurer- und Taglöhnerarbeit im Kostenbetrage von 33.941·61 fl., Steinmetzarbeiten im Betrage von 1133·78 fl., Zimmermannsarbeiten im Betrage von 10.012·69 fl., Dachdeckerarbeiten im Betrage von 2314·93 fl., Klempnerarbeiten um 1182·22 fl., Stuccaturarbeiten um 867·28 fl., die übrigen Handwerksarbeiten im Betrage von 12.362·26 fl. Offerte sind bis 15. Jänner 1897 bei der Stadtgemeinde Trebitsch einzubringen.

8. Vom königl. ungar. Staatsbauamte in Budapest kommt die Lieferung und Aufstellung von 19.962 Stück Eichen-Radabweisern im veranschlagten Kostenbetrage von 80.941·10 fl. im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 16. Jänner, 10 Uhr Vormittag statt. Vadium 5%.

9. Bei der Stadtgemeinde Haida kommt die Vergrösserung ihres Elektricitätswerkes im Offertwege zur Vergebung. Benöthigt wird ein Zubau an das Maschinen-, Kessel- und Wohnhaus, eine 200 pferdige Dynamomaschine mit Condensation und eine dementsprechende Dampfmaschine. Offerte sind bis 20. Jänner 1897 bei der genannten Stadtgemeinde einzureichen.

Bücherschau.

476. **„Des Ingenieurs Taschenbuch"**. Herausgegeben vom Verein „Hütte". Achtzehnte neu bearbeitete Auflage. Zwei Abtheilungen mit 984 und 618 S. Berlin 1896. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Geb. Preis Mk. 16.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner wurde das in Ingenieurkreisen sehr geschätzte Taschenbuch „Hütte" neu bearbeitet und erschien vor Kurzem in sechzehnter Auflage; das Ziel der Bearbeiter war, ein wissenschaftliches, brauchbares Nachschlagebuch sowohl für die Berechnung, als auch für den Entwurf zu schaffen, und dieses Ziel wurde glänzend erreicht. Das vorliegende Werk, welches entschieden als das vollkommenste in deutscher Sprache erscheinende Taschenbuch für Ingenieure bezeichnet werden muss, gewinnt von Auflage zu Auflage an Bedeutung. Der Inhalt ist abermals durch zahlreiche Um- und Neubearbeitungen vermehrt worden, auch enthält die neue „Hütte" mehr Abbildungen, so dass der Umfang gegen jenen der vorhergegangenen Auflage (1893) um vier Bogen zugenommen hat. Selbstredend wurde die seit Jahren übliche Trennung in zwei Abtheilungen beibehalten, wodurch der Gebrauch des Taschenbuches erleichtert ist. Besonderes Augenmerk hat die Taschenbuch-Commission der „Hütte" auf die einheitliche Bezeichnung der Maße und der mathematisch-technischen Größen gerichtet unter Rücksichtnahme auf die für Deutschland officiell festgesetzte Maß- und Gewichtsbezeichnung und auf die vom Pariser Congresse 1884 empfohlene Bezeichnung der elektrotechnischen Einheiten. Sämmtliche Temperaturangaben sind auf die 100 theilige Thermometerscala bezogen und es wurden einheitliche specifische Gewichte eingeführt. In jedem der 16 Abschnitte des Werkes finden sich Erweiterungen und Verbesserungen gegenüber der letzten Auflage; es würde den Rahmen des hier zu Gebote stehenden Raumes überschreiten, wenn im Einzelnen die Neuerungen und Vervollständigungen angeführt würden. Die Mühe und Sorgfalt, mit welcher die neue Auflage der „Hütte" bearbeitet ist, wird allgemeine Anerkennung finden und sichert dem Werke, welches längst zu einem unentbehrlichen Nachschlagebuch für Ingenieure geworden ist, eine stets wachsende Verbreitung. Die schöne Ausstattung des Taschenbuches entspricht den rühmlichen Traditionen der bekannten Verlagsfirma.

F. v. Říha.

651. **Elementare Theorie und Berechnung eiserner Dach- und Brücken-Constructionen.** Von Professor Dr. August Ritter. Fünfte unveränderte Auflage. XIV und 384 Seiten. Mit 495 Holzschnitten. Leipzig 1894, Baumgärtner's Buchhandlung. Preis Mk. 10.—.

Das altbekannte und in Kreisen der Bau-Ingenieure sehr beliebte Ritter'sche Lehrbuch über eiserne Dach- und Brücken-Constructionen liegt uns in fünfter, unveränderter Auflage vor. Das Buch ist nunmehr in den Baumgärtner'schen Verlag übergegangen und von diesem in einer Neuausgabe wieder in den Buchhandel gebracht worden. Aenderungen weist die letztere, wie sie ja ausdrücklich schon auf dem Titelblatte betont, nicht auf, was bei der geradezu classisch zu nennenden Darstellung Ritter's begreiflich ist. Wenn wir uns recht erinnern, war ja bereits die vierte Auflage ein ganz unveränderter Abdruck der dritten. Man müsste demnach zu altem, von den berufensten Fachgenossen geäußertem Lobe überflüssigerweise neues häufen, wenn man das Buch auch in der nun vorliegenden fünften Auflage eingehend besprechen wollte. Die Vorzüge des Werkes sind ja allbekannt: Klarheit und Prägnanz der Ausdrucksweise, verbunden mit leichter Fasslichkeit bei aller Strenge der Beweisführung. Ganze Generationen von Ingenieuren haben schon Ritter's Werk nicht nur mit größtem Nutzen, sondern auch mit Interesse und Vergnügen studirt; wir sind aber auch überzeugt, dass seine Darstellung der Theorie und Berechnung der Dach- und Brücken-Constructionen noch auf lange Zeit hinaus anregend auf die jungen Fachgenossen wirken wird. Darum sei die neue Ausgabe des trefflichen Buches allseits wärmstens empfohlen.

π.

1525. **Die darstellende Geometrie** für Real-, Gewerbe- und Werkmeisterschulen, sowie zum Selbstunterricht für Bautechniker und Mechaniker. Von Dr. W. H. Behse. Nach dessen Tode bearbeitet von P. Berthold. I. Theil: Die Projectionslehre. Construction der Durchschnittsfiguren. Windschiefe Flächen. Spirallinien und Spiralflächen. Schräge Projection. Fünfte, gänzlich umgearbeitete Auflage. VIII und 150 Seiten. Mit 257 Figuren. Leipzig 1895, J. J. Arnd. Preis Mk. 3.—.

Das nunmehr schon in fünfter Auflage vorliegende Behse'sche Lehrbuch der darstellenden Geometrie ist seit langer Zeit namentlich an Gewerbe- und Baugewerkschulen viel verbreitet und als recht zweckentsprechend erkannt worden. Es ist demnach leicht verständlich, wenn der Bearbeiter der jetzt erschienenen Neuauflage an dem Lehrgange nichts wesentliches zu ändern fand. Im Detail konnte er allerdings mit Recht eingreifen und hat es auch in glücklicher Weise gethan, so dass die Neubearbeitung wohl geeignet erscheint, den guten Ruf des Buches neu zu kräftigen. Der Lehrvorgang ist zunächst darauf gerichtet, die Vorstellungskraft des Schülers zu erwecken und zu stärken. Für die Lösung der Aufgaben sind immer erst die allgemeinen Regeln gegeben, worauf dieselben an bestimmten Fällen ausführlicher durchgeführt werden. Hiebei erscheinen die Hauptgrundsätze öfter wiederholt, so dass sich der Lernende mit ihnen immer vertrauter macht. Die Figuren sind sämmtlich neu gezeichnet worden. Kurz, die Neuausgabe ist ein recht brauchbares Lehrbuch, das für die im Titel genannten Schulen, wegen der Klarheit und Leichtfasslichkeit der Sprache aber auch zum Selbstunterricht sich wohl eignet und deshalb unsere wärmste Empfehlung verdient.

—l.

2600. **P. Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker.** 32. Jahrgang. Unter Mitwirkung von R. M. Daelen, G. F. Helm und J. Hermanns herausgegeben

von Friedrich Bode. Ausgabe für Oesterreich-Ungarn. Ein gebundener Theil mit zwei Beigaben: *a*) Bode's Westentaschenbuch und *b*) Socialpolitische Gesetze und Bekanntmachungen der neuesten Zeit nebst den Verordnungen etc. über Dampfkessel; gewerblicher und literarischer Anzeiger. Essen 1897, G. D. Baedeker. [Preis für die Ausgabe *A* (Lederband mit Klappe und Bleistift) Mk. 3·50; für die Ausgabe *B* (Brieftaschenformat mit Gummiband und Bleistift) Mk. 4·50.]

Seit langen Jahren schon ist der Stühlen'sche Ingenieur-Kalender, namentlich in den Kreisen der Maschinen- und Hüttentechniker, ein sehr beliebtes Handbuch, da es eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesammten Technik darstellt. Alle seine Freunde werden deshalb mit Vergnügen den neuesten Jahrgang desselben empfangen, der im wesentlichen zwar den altbewährten Inhalt und die erprobte Anordnung beibehalten hat, aber im Einzelnen gar manche kleine Aenderung und, man kann getrost sagen, bedeutende Verbesserung aufweist. Im Westentaschenbuch sind die vierstelligen Logarithmen der trigonometrischen Functionen aufgenommen und die trigonometrischen Linien nunmehr in einer praktisch umgearbeiteten Tafel blos auf drei Stellen angegeben worden. Der über Dampfkessel handelnde Theil des Westentaschenbuches ist durch einige neue Abschnitte über Verbrennung, Luftbedarf und Wärmeverluste, sowie über besondere Ueberwachung des Dampfkesselbetriebes und die Untersuchung der Rauchgase, endlich über die stündlichen Betriebskosten von Dampfmaschinen und anderen Motoren erweitert worden. Die Sammlung der neuesten socialpolitischen Gesetze enthält auch den Wortlaut des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb und des Gesetzes über Wandergewerbebetrieb u. dgl. m. Eine neue Zugabe ist die „Anleitung zum Gebrauch der mathematischen Tabellen in den technischen Kalendern", eine von E. Schultz bearbeitete, an 25 Beispielen aus der Praxis erläuterte Anweisung der Handhabung jener Tabellen. Man sieht hieraus, dass der vorliegende Kalender von seinem jetzigen Herausgeber ununterbrochen verbessert und ergänzt wird, so dass er stets auf der Höhe der Zeit bleibt. Wir sind deshalb auch überzeugt, dass derselbe auch in diesem Jahre zahlreiche Abnehmer finden wird. a. r.

2166. **Kalender für Gesundheits-Techniker 1897.** Von Ingenieur Hermann Recknagel. Verlag von R. Oldenbourg in München und Leipzig. 172 S. mit 56 Abb. und 53 Tabellen. In Ledereinband Mk. 4·—.

Die stattliche Reihe technischer Fachkalender ist durch das vorliegende, nun zum ersten Male erschienene Werkchen nicht nur vergrößert, sondern auch wirklich bereichert worden. Allerdings entspricht der oben angeführte Haupttitel nicht dem Inhalte, der sich der Hauptsache nach auf Lüftungs- und Heizungstechnik bezieht, während Badeeinrichtungen, Waschanstalten, Dampfküchen, Desinfections-Apparate und Haus-Wasserleitungen nur in Kürze behandelt, die übrigen Zweige der Gesundheitstechnik überhaupt nicht berührt sind. Hingegen ist das Hauptfach „Lüftung und Heizung" mit gediegener Gründlichkeit und in einer dem Zwecke eines Taschenbuches entsprechenden, denselben gelegentlich vielleicht sogar überschreitenden Weise bearbeitet. Insbesondere sind die Untersuchungen und Forschungen theoretischer Art bis zur allerneuesten Zeit berücksichtigt und gewandt zusammengestellt; daneben aber ist auch durch Näherungsformeln und Tabellen für die so häufig vorkommenden Fälle vorgesorgt, wo rasch ein vorläufiges Ergebnis zu gewinnen ist. Uebrigens ist die Benützung aller Formeln dadurch erleichtert, dass bei jeder derselben die Bedeutung der einzelnen Werthe angegeben, bezw. erklärt ist und zwar in einer, auch hinsichtlich der Maßeinheiten Zweifel ausschließenden Weise. Außerdem sind noch vielfach rechnungsmäßig durchgeführte Beispiele eingestreut, um die Anwendung bequemer zu gestalten. In dem Werkchen sind trotz seines mäßigen Umfanges sämmtliche Heiz- und Lüftungsarten eingehend berücksichtigt, ebenso umfassen die Tabellen all das, was billigerweise verlangt werden kann. Die im Anhange enthaltene Zusammenstellung der Firmen, welche Centralheizungen bauen, macht — zum Mindesten bezüglich Deutschlands und Oesterreich-Ungarns — den Eindruck der Vollständigkeit. Beraneck

2594. **Kalender für Eisenbahn-Techniker.** Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, königl. Regierungs-Baumeister. Vierundzwanzigster Jahrgang 1897. Zwei Theile. Wiesbaden. J. F. Bergmann. Preis Mk 4·—.

Der vorliegende Kalender ist in Eisenbahnkreisen so wohl bekannt und so sehr beliebt, dass wir zu seiner Empfehlung hier nichts weiter zu sagen haben. Es genügt darauf hinzuweisen, dass der Abschnitt „Drahtseilbahnen" von Geh. Baurath Walloth neu bearbeitet wurde und ein Capitel über „Zahnradbahnen", das wir bisher vermissten, Aufnahme gefunden hat. Alle übrigen Capitel, besonders jene für den Strecken-Ingenieur, über Oberbau, Streckenblockirung u. s. w. zeigen mehrfache Umstaltungen und Erweiterungen. A. B.

2000. **Niederösterr. Amtskalender 1897.** Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Preis fl. 2.—.

Der 32. Jahrgang enthält nebst den Kalendarien eine Reihe für die weitesten Kreise berechnete Notizen geschäftlichen Inhaltes. Neu aufgenommen wurden der Status des Eisenbahnministeriums, das neue Pensionsnormale für die Civil-Staatsbeamten mit einer Tabelle, aus welcher der entsprechende Pensionsbetrag zu ersehen ist, Notizen über Radfahrsport u. s. w. Gleichzeitig machen wir auf die im selben Verlage erschienenen Geschäftsvormerkblätter (30 kr.), welche den verschiedenartigsten Bedürfnissen entsprechen, aufmerksam.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1859 ex 1896.

TAGESORDNUNG
der 9. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 2. Jänner 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag
   a) des Herrn Rectors der k. k. technischen Hochschule in Wien August Prokop: „Ueber österreichische Alpenhôtels" unter Ausstellung von Plänen und Landschaftsbildern;
   b) des Herrn k. u. k. Hof-Kunsthändlers Wilhelm Müller (Fa. R. Lechner): „Ueber die neuesten photographischen und photogrammetrischen Apparate" unter Vorführung von Lichtbildern."

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 5. Jänner 1897.

Vorträge des Herrn Architekten Arnold Lotz:

1. Erläuterung eines Projectes für ein großes See-Badeetablissement an der Adria.
2. Besprechung einer Studie über die Regulirung der inneren Stadt Wien.

Da der letztere Vortrag mit der Vorführung von Lichtbildern verbunden sein wird, so wird die Versammlung im großen Saale abgehalten werden.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 7. Jänner 1897.

Vortrag des Herrn Dr. Rudolf Pfaffinger, Ober-Bergcommissär i. P.: „Betrachtungen über die neue Berggesetzgebung in Oesterreich."

Zur gefälligen Beachtung!

Die Manuscripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der Zeitschrift geliefert, deren Kosten nach dem Preistarif (welcher bei der Redaction eingesehen werden kann) berechnet werden. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der gewünschten Sonderabdrücke sind auf dem Manuscripte zu bemerken. Sonderabdrücke werden nur in der Mindestanzahl von 50 Stück hergestellt. Den Verfassern von größeren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird. Die Anweisung der Autorenhonorare erfolgt monatlich.

Alle die Redaction, Administration und Expedition der „Zeitschrift" betreffenden Zuschriften sind an die Redaction zu adressiren. Reclamationen über nicht erfolgte Zustellung einzelner Nummern der „Zeitschrift" sind — wenn sie offen aufgegeben und auf der Außenseite als „Reclamation" bezeichnet werden — portofrei.

Die auf das Inseratenwesen bezughabenden Aufträge wollen direct an die Firma R. Mosse, Wien, I. Seilerstätte 2 gerichtet werden.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause
Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 8. Jänner 1897. Nr. 2.

Die Wiener Stadtbahn.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. November 1896 vom k. k. Sections-Chef **Friedrich Bischoff Edl. von Klammstein**, Baudirector der Wiener Stadtbahn.

[Hiezu die Tafeln I—IV.]

(Schluss zu Nr. 1.)

Donaucanallinie. Ansicht der Galerie von der Wasserseite.

Ich gehe nunmehr auf die Besprechung der

Wienthal- und Donaucanallinie

über.

Die Wienthallinie (s. Taf. II) beginnt in der Station Hütteldorf der Kaiserin Elisabethbahn, übersetzt die Wien mit einer 21 *m* weiten eisernen Brücke und geht dann in einem Viaduct weiter bis zur Uebersetzung der Hackinger Allee, von da an senkt sich die Nivellette und die Wienthallinie folgt als Tiefbahn dem regulirten Wienflusse — unter Einbeziehung der abzulösenden und entsprechend umzubauenden Dampftramway-strecke Hietzing—Gaudenzdorf — bis zur Tegetthoffbrücke und wendet sich dann zum Hauptzollamt, von wo sie einerseits zum Praterstern, andererseits zu der Donaucanallinie sich verzweigt. Bei der Lobkowitzbrücke mündet, wie schon vorher erwähnt, die Gürtellinie in die Wienthallinie ein.

Die Donaucanallinie führt vom Hauptzollamt längs des Donaucanales zum Franz Josef-Bahnhofe, dann entlang der Kaiser Franz Josefbahn bis Heiligenstadt und erhält auch eine Verbindung zur Gürtellinie der Stadtbahn.

Wie aus der vorstehenden kurzen Linienbeschreibung hervorgeht, bewegt sich die Wienthallinie in der ganzen Strecke von Ober-St. Veit bis zur Tegetthoffbrücke parallel zur regulirten Wien und ist die südliche Quaimauer des Wienflusses gleichzeitig die linksseitige Mauer der Bahn. (S. Taf. III.)

Bekanntlich wird die Wien von der Gemeindegrenze bis zur Einmündung des Lainzerbaches im offenen Gerinne zwischen geböschten Ufern und Stützmauern geführt; von diesem Punkte an soll ein einheitlich verlaufendes Durchflussprofil bis zur Tegetthoffbrücke zwischen Widerlagern und einem Sohlengewölbe derart hergestellt werden, dass es streckenweise sofort, später dann in seiner ganzen Länge eingewölbt werden kann, um über dieser Wienwölbung incl. Bahn und den seitlichen Straßen einen 70 *m* breiten Boulevard herstellen zu können. Von der Tegetthoffbrücke abwärts soll die Wien offen geführt werden.

Die Einwölbung der Wien in der Strecke Penzing—Tegetthofbrücke bedingt nicht nur ein für ein bestimmtes Wasserquantum limitirtes Durchflussprofil, das bei 8·6 *m* lichter Höhe mit der Abnahme des Gefälles von 16·5 bis 22·0 *m* Breite variirt, sondern auch besondere Einrichtungen, um jede Ueberschreitung des mit 600 m^3 per Secunde angenommenen Maximal-Wasserquantums absolut unmöglich zu machen. Dies geschieht durch den Bau der großen Staubassins oberhalb Hütteldorf, welche die Regulirung der Hochwässer zu besorgen haben werden.

Die Sohle der Wien liegt somit bei 8·6 *m* lichter Höhe rund 10 *m* unter dem Planum des seinerzeitigen Boulevards.

Die Bahn erhält nach den Concessionsbedingnissen eine lichte Höhe von 4·8 *m*. Rechnet man normal sammt Straßenüberbau eine Gesammt-Constructionshöhe von 1 *m*, so liegt die Schiene in Folge der Ueberhöhungen normal rund 6 *m* unter Straßenplanum und rund 4 *m* über der künftigen regulirten Sohle des Wienflusses. Auch die Bahn soll an allen Punkten, wo Communicationen stattfinden, überdeckt werden. In dieser Rich-

tung gehen die Forderungen schon heute sehr weit, denn die Länge dieser geforderten Eindeckungen beträgt bereits 4923 *m*.

Mit Rücksicht auf den innigen Zusammenhang der Bauarbeiten an der Wienthallinie mit jenen der Wienregulirung hängt der Vollendungstermin dieser Linie von den Fortschritten der Regulirungsarbeiten ab und kann dieser gegenwärtig noch nicht festgestellt werden.

Während daher die Vollendung der Gürtel- und Vororte-linie zu dem gesetzmäßigen Termine Ende 1897 in Aussicht gestellt werden kann, ist dies für die Wienthallinie nur bezüglich des zwischen dem Bahnhofe Hütteldorf und der Haltestelle Meidling Hauptstraße liegenden Theiles der Fall.

Aehnlich stellen sich die Verhältnisse bei der Donaucanallinie, für welche ein Vollendungstermin bisher noch gar nicht ins Auge gefasst werden kann. Diese Linie wurde in der Strecke vom Hauptzollamte bis zur Augartenbrücke als Tiefbahn mit einer Galerie gegen den Donaucanal projectirt, während die Strecke von dieser Brücke bis Heiligenstadt theils als Hochbahn theils auf Dämmen geführt werden sollte.

Das Detailproject, welches rechtzeitig fertiggestellt war, wurde unter Beilage eines Motivenberichtes, in welchem die Gründe, die zur Führung eines Theiles dieser Linie als Hochbahn Veranlassung gegeben haben, genau dargelegt waren, der Commission für Verkehrsanlagen vorgelegt, welche diesem Projecte im Principe zustimmte. Vor der Einleitung der politischen Begehung wurde dieses Project sammt dem Motivenberichte an die Donauregulirungs-Commission und die Gemeinde Wien zur Aeußerung übermittelt, und ist auch diese Aeußerung bis auf gewisse, das Princip nicht betreffende Aenderungen zustimmend ausgefallen.

Im November 1895 wurde nun dieses Project der politischen Begehung unterzogen und sind bei dieser Gelegenheit ebenfalls weder von Seite der Behörden, noch der Gemeinde oder der Privat-Interessenten Einwendungen gegen die Führung der Donaucanallinie in der Strecke Augartenbrücke—Heiligenstadt als Hochbahn erhoben worden; nachdem auch im Allgemeinen das Ergebnis der Commission ein anstandloses war, wurde die Ertheilung des Bauconsenses ausgesprochen und es konnte daher mit der Ausarbeitung der Vergebungs-Elaborate begonnen werden. Da trat nun plötzlich eine lebhafte Agitation auf, welche die Ausführung der Strecke Augartenbrücke—Heiligenstadt als Tief- bezw. Galeriebahn bezweckte, und wurde, da — trotz der vorher zum ursprünglichen Projecte bereits ausgesprochenen Zustimmung — auch die Gemeinde die Forderungen der Interessenten unterstützte, seitens der Commission für Verkehrsanlagen die Vornahme von Erhebungen für die Anlage einer Tiefbahn für diese Strecke und die Einleitung einer commissionellen Verhandlung verfügt.

Bis zum gegenwärtigen Augenblicke ist eine Entscheidung in dieser Angelegenheit noch nicht erfolgt, weshalb auch mit dem Baue der Donaucanallinie bisher noch nicht begonnen werden konnte.*)

Beschreibung der Bauobjecte.

Ich will nun darauf übergehen, einzelne der Typen und Baupläne zu erläutern.

Die Typenpläne für die Construction des Unterbaues wurden zum größten Theile auf Grund der früheren Erfahrungen bei den Staatseisenbahnbauten oder auf anderen Eisenbahnbauten aufgestellt. Eine wichtige Frage war die der Abdeckung der Viaductgewölbe, welche natürlich mit aller Sorgfalt durchgeführt werden musste. Merkwürdigerweise haben uns die diesbezüglichen Studien auf die alte Methode geführt, welche darin besteht, dass die Gewölbsnachmauerung mit einer 8 *cm* starken Betonschichte in Portland-Cement überdeckt und auf diese eine 20 *mm* starke Schichte aus Naturasphalt aufgebracht wird. Ueber dieser wird ein liegendes Ziegelpflaster ausgeführt. Die verticalen Wände der Aufmauerung werden ebenfalls mit Naturasphalt in einer Stärke von 6 *mm* bestrichen.

Brücke über den Donaucanal.

In die Entwässerungsschächte werden nun die aus der Zeichnung, Tafel III, ersichtlichen Rohre, nämlich ein 4 *m* langes Rohr aus Gusseisen, und in letzteres das bis in den Abflusscanal reichende Rohr aus verzinktem Eisenblech eingesetzt. In das oben trichterförmig erweiterte Ende des Gussrohres mündet die Asphaltabdeckung des Gewölbes, an die sich der kupferne Trichter, welcher an das besprochene verzinkte Abflussrohr angenietet ist, anschmiegt.

Die ganze Oeffnung ist durch einen bis zur Schwellenhöhe reichenden gusseisernen Hut, welcher über der Abflussöffnung glockenförmig erweitert und durchbrochen ist, geschlossen. Eine Verbesserung gegenüber den ähnlichen Constructionen bei der Berliner Stadtbahn besteht darin, dass durch die mögliche Entfernung des Hutabschlussdeckels, das verzinkte Abflussrohr an seinen Handhaben herausgezogen und gereinigt werden kann.

Von den wichtigsten Brückenobjecten der Gürtellinie ist der in der Montirung begriffene 56 *m* weit gespannte Zwickelbogen über die Heiligenstädterstraße und die 33 *m* weite Blechbogen-

*) Von dieser Linie konnte deshalb ein Längenprofil nicht beigegeben werden. A. d. R.

Brücke über die Döblinger Hauptstraße zu erwähnen, während auf der Vororteliuie die Blechbogen-Brücke über die Richthausenstraße mit 3 Oeffnungen von zusammen 85 *m* Lichtweite, eine Construction, wie sie ursprünglich für die 3 Brücken über die Schulgasse, Währinger Hauptstraße und Fluchtgasse im Zuge der Gürtellinie geplant war, sowie die 45 *m* weitgespannte, zweigeleisige Brücke mit 11·4 *m* Hauptträgerentfernung die hervorragendsten Unterbauobjecte bilden. Sämmtliche erwähnte Brücken werden vollständig eingeschottert.*)

Oberbau und Sicherungsvorkehrungen.

Die auf den Stadtbahnlinien anzuwendende Oberbau-Construction erscheint durch die Concessions-Bedingnisse festgestellt, und ist dieselbe, wie sie derzeit auf den Hauptlinien der k. k. österr. Staatsbahnen allgemein angewendet wurde. Eine Abweichung ist nur Fahren in Raumdistanz eingerichtet; ebenso werden, mit Ausnahme der in den Wagenaufstellungs- und Zugförderungsgeleisen liegenden Weichen, alle Weichen central gestellt und in die Sicherungs-Anlage einbezogen, und zwar wird beabsichtigt, die elektrische Weichenstellung einzuführen, nachdem ein schon vor 3 Jahren am Wiener Westbahnhof durchgeführter Versuch ein günstiges Ergebnis geliefert hat; ferner die Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit dieser vor 2 Jahren am Bahnhofe in Prerau eingeführten Einrichtung so zufrieden ist, dass eben ein zweiter großer Bahnhof elektrische Weichenstellung erhält, und endlich auch in Deutschland günstige Erfahrungen damit gemacht wurden.

Stationsanlagen.

Bezüglich der Bahnhofs-Anlagen in Hütteldorf und Heiligenstadt ist zu bemerken, dass vor Allem angestrebt wurde, die

Brücke über die Döblinger Hauptstraße. Spannweite 33 m.

in der Richtung erfolgt, dass auf Grund der günstigen Erfahrungen, welche auf der Berliner Stadtbahn gemacht wurden, statt der normalen Stoßverbindung die Stoßfangschiene eingeführt wurde, deren Durchschnitt nebenstehend ersichtlich ist. Abgesehen von der Schonung der Schienen an den Stößen, welche dadurch herbeigeführt wird, dass die Spurkränze nicht über die Stoßlücke, sondern über das neben der Fahrschiene liegende Schienenstück geführt werden, ist durch diese Einrichtung auch eine wesentliche Verminderung des so lästigen Hämmerns beim Befahren der Stösse herbeigeführt, was mit Rücksicht auf die langen Strecken, welche durch offene, gedeckte und überwölbte Einschnitte führen, gewiss sehr vortheilhaft ist.

Sämmtliche Linien der Wiener Stadtbahn werden für das

Stoßfangschiene (1/2 nat. Größe).

*) Einige dieser Brücken werden noch später gesondert besondert beschrieben werden. A. d. R.

nächst der Nussdorferlinie ausgebaut sein wird, werden die Züge der Gürtellinie an Wochentagen fast ausnahmslos über die Curve auf der Quailinie fahren, um dem Verkehre zwischen den Vororten und der inneren Stadt sowie Leopoldstadt Genüge zu leisten. In „Brigitta-Brücke" werden diese Züge Anschluss nach Heiligenstadt und darüber hinaus auf die Localstrecke der Franz Josef-Bahn finden, während nur wenige Züge über die Gürtellinie directe nach Heiligenstadt geführt zu werden brauchen.

Eine sehr bedeutende Verstärkung wird selbstverständlich der Sonn- und Feiertagsverkehr erhalten, indem nebst den fahrplanmäßigen Zügen auch noch bei günstiger Witterung Erforderniszüge eingeschoben werden sollen. An Sonntagen wird in erster Reihe dem Verkehre nach den Sommerfrischen Rechnung getragen werden, während der interne Stadtverkehr mehr zurücktreten wird. Es sollen an Sonntagen die folgenden Maximal-Zugsdichten gelten: Auf der oberen Wienthallinie 20 Züge, auf der unteren Wienthallinie 15 Züge, auf der Quailinie 10 Züge, auf der Praterlinie 10 Züge, auf der Gürtellinie 5 Züge in der Stunde. Jeder dieser Züge wird am Sonntag 10 Wagen, darunter 8 Wagen dritter Classe und 2 Wagen zweiter Classe enthalten; an Wochentagen wird der Zug nur aus 7 Wagen zusammengestellt sein. Eine erste Wagenclasse wird nicht bestehen, und demgemäß werden die Waggons erster Classe auch im Localverkehre der Westbahn und Franz Josefbahn aufgelassen werden. Damencoupés werden nicht eingerichtet, dagegen wird in jedem Zuge je ein Waggon zweiter und dritter Classe für Nichtraucher reservirt bleiben.

Die Haltestellen der Stadtbahn werden mit Fahrkarten für den Verkehr der eigenen Linien, die Stationen (Hauptzollamt, Heiligenstadt und Hütteldorf) auch mit Karten für den Fernverkehr der anschließenden Staatsbahnlinie dotirt sein. Die Abfertigung von Gepäck wird gleichfalls auf den genannten Stationen der Stadtbahn und den Stationen der Vorortelinie stattfinden. In den übrigen Haltestellen der Stadtbahn wird eine Gepäcks-Expedition nicht erfolgen. Der Fahrpark der Stadtbahn wird aus 52 Stück Locomotiven und 600 Personenwagen bestehen; die Gesammtkosten des Fahrparkes werden 3·7 Millionen Gulden betragen.

Das vorstehende, in der „Wiener Zeitung" vom 4. April 1896 veröffentlichte Betriebsprogramm wurde von der Commission für Verkehrsanlagen in der Vollversammlung vom 31. März 1896 in seinen Grundzügen zustimmend zur Kenntnis genommen, dürfte aber voraussichtlich noch Aenderungen erleiden.

Wie aus diesem Programme ersichtlich ist, basirt dasselbe ausschließlich auf dem Locomotivbetrieb. Die Stadtbahnen sind bekanntlich auch nur als Locomotivbahnen concessionirt, und hätte bei dem Umstande, als alle Fahrbetriebsmittel der Hauptbahnen auf dieselbe übergehen sollen durch Einführung des elektrischen Betriebes, den auch der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein seinerzeit angeregt hat, an Baukosten nichts erspart werden können.

Da ich aber häufig wegen des *elektrischen Betriebes* interpellirt werde, möchte ich mir erlauben, meine Anschauung über denselben mitzutheilen.

Die Stadtbahn ist laut Betriebsprogramm nicht allein dazu bestimmt, den internen Verkehr im Bereich des Weichbildes der Stadt aufzunehmen, sondern sie hat wesentlich auch die Bestimmung, den directen Verkehr bis in die entfernteren Vororte und Sommerfrischen zu vermitteln. Wenn man nun auf diesen directen Verkehr Rücksicht nehmen will — und das muss man doch wohl — so erscheint es ausgeschlossen, etwa einen Theil des Verkehres streckenweise elektrisch und einen andern durch Dampfkraft zu betreiben. Es ist vorerst wohl nichts anderes ausführbar, als den Betrieb einheitlich zu gestalten und auch den die localen Bedürfnisse befriedigenden Zug mit dem Dampfmotor durch die Stadt und weiter in die Vororte und Sommerfrischen zu führen. Dieser Verkehr, der für jeden Zug eine große Zahl von Wagen erfordert, bedingt es, dass die Verwendung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Stadtbahn nicht leicht durchführbar erscheint. Es ist aber noch der weitere sehr maßgebende Umstand zu berücksichtigen, dass die Wiener Stadtbahn in ihrer Totalität nicht blos dem Wiener Localverkehr zu dienen hat, sondern dass sie nebst anderen Zwecken im Ernstfalle zu strategischen Zwecken ausgenützt werden soll.

Der Hinweis auf diese Zwecke war es ja, der bestimmend mitgewirkt hat, dass zur Ausführung des großartig concipirten Programmes der Wiener Verkehrsanlagen, welche außerordentliche Geldmittel in Anspruch nehmen, in hervorragender Weise der Staat die Deckung auf sich genommen hat.

Bei der Aufstellung des Programmes und der Rentabilitäts-Berechnung wurde ferner auch darauf Rücksicht genommen, dass die zu erbauende Stadtbahn ebenso für die Approvisionirung der Stadt, wie zum Theile auch für den Transitverkehr von Süd nach Nord, von Ost nach West herangezogen werde, wenngleich dieser Verkehr nur in jenen Stunden wird stattfinden können, in welchen er im Hinblick auf den Localverkehr für den Personendienst zulässig erscheint. Um all' diesen Zwecken gerecht zu werden, muss man eine *Vollbahn* haben.

Nun entsteht aber die Frage, ob man diesen Zwecken nicht auch mit einer elektrischen Bahn gerecht werden kann? Und diese Frage muss nach der Art der gegenwärtig bestehenden elektrischen Einrichtungen verneint werden. Mit einer Expedition von einzelnen Wagen oder einer Wagengruppe, welche sich auf höchstens vier Wagen beschränkt, würde der Zweck dieser Bahn — selbst als Localbahn — nicht erfüllt werden können. Anders verhält es sich mit den noch zu erbauenden *Radiallinien*. Auf diesen wird man mit einzelnen Wagen oder Wagengruppen das Auslangen finden und diese wird man daher auf elektrischen Betrieb einrichten können.

Man kann sich überdies der Wahrnehmung nicht verschließen, dass die bestehenden elektrischen Locomotiven — welcher Art immer — ihrem Zwecke noch nicht vollkommen entsprechen. Sie werden demnächst — vielleicht ist der Zeitpunkt nicht mehr ferne — so ausgebildet sein, dass sie die Dampflocomotive vollständig ersetzen und es wäre sehr zu wünschen, dass dies bald geschehe. Ja, es wäre ein höchst erfreulicher Fortschritt, wenn sie den Anforderungen entsprächen, die man zur Durchführung eines großen Personenverkehres als nothwendig erkennt, damit sie an Stelle der Dampflocomotive treten könnten. Wäre eine Maschine entsprechender Art vorhanden, so könnte der Betrieb auf der Wiener Stadtbahn mit elektrischer Kraft sofort ohne allen Anstand durchgeführt werden. Allein die Verkehrsbedingungen würden nicht erfüllt, wenn etwa ein Theil der jetzigen Stadtbahnlinien als Localbahn allein gebaut und für elektrischen Betrieb eingerichtet worden wäre. Gerade in dem Falle, wenn sie mit elektrischen Wagenmotoren nach heutigem System betrieben worden wären, hätte man auf diesen Linien nicht einmal den großen Stadtverkehr, noch weniger jedoch den Verkehr in die Sommerfrischen führen können. Es war also vorerst noch nicht möglich, für den Dampfmotor die Elektricität zu substituiren.

Es besteht in dieser Beziehung eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dem großartigen Werke der Wiener Stadtbahn und dem großartigsten Werke des österreichischen Eisenbahnbaues — der Semmeringbahn. Der Altmeister *Ghega* hat die Semmeringbahn projectirt und gebaut, ohne eigentlich noch zu wissen, mit welcher Maschine er den Betrieb auf dieser genial erdachten und mit colossalen Mitteln ausgeführten Bahn führen werde. Ein zweiter Meister im österreichischen Eisenbahnwesen, *Engerth*, der damals noch vom Katheder aus bahnbrechend wirkte, that mit Beziehung auf den Bau der Bahn über den Semmering den denkwürdigen Ausspruch, er bewundere den Muth der österreichischen Ingenieure, eine Bahn zu bauen, ehe dass sie die den Betrieb ermöglichende Locomotive besitzen. Er ahnte vielleicht damals noch nicht, dass er selbst es sein werde, der dieser Bahn die nothwendige Maschine liefern sollte. Sowie es auf der Semmeringbahn der Fall war, dürfte es auch bei der Wiener Stadtbahn dazu kommen, dass mit den fortschreitenden Erfahrungen, welche beim Baue der elektrischen Locomotiven gemacht werden, diejenige Maschine construirt werde, mit welcher

der elektrische Betrieb seinerzeit auf der Wiener Stadtbahn durchgeführt werden wird.

Die Anschaffung von Dampflocomotiven für den momentanen Bedarf steht dem nicht im Wege und bildet auch kein finanzielles Hindernis. Die für die Stadtbahn jetzt beizustellenden Locomotiven müssen wegen der in Wien leider bestehenden, ungünstigen Steigungsverhältnisse von stärkster Gattung sein und sie würden im Falle der Substituirung durch elektrische Locomotiven sofort für jeden Zweck des sonstigen Bahnbetriebes, selbst bei den stärksten Anforderungen verwendet werden können.

Sonach dürfen wir wohl ein herzlichen Glückauf den Fortschritten in der Elektricität zurufen mit der hoffnungsvollen Einladung an die Constructeure seinerzeit eine elektrische Maschine beizustellen, welche den Bedingungen des Wiener Stadtbahnverkehres entspricht. Dann werden wir auch auf der Wiener Stadtbahn elektrisch fahren können.

Ich verstehe aber darunter eine elektrische Locomotive, welche, ähnlich wie eine Dampflocomotive in gewissen Stationen mit Wasser und Kohle versehen wird, sich in gewissen Zeiträumen elektrisch laden lässt, und dann wieder weiter fahren kann. Denn die Ausführung von complicirten und schwerfälligen elektrischen Leitungen kann ich mir auf einer Stadtbahn nicht vorstellen; vielleicht wird man auf Accumulatoren greifen, nachdem ja in allerjüngster Zeit ein Versuch auf der Arad-Csanader Bahn in dieser Richtung die Leistungsfähigkeit des Accumulatoren-Betriebes bewiesen hat, und es sich somit nur mehr darum handeln kann, diese Leistungsfähigkeit den Verhältnissen einer Stadtbahn anzupassen.

Mit diesem Blicke auf die Zukunft schließe ich meine Auseinandersetzungen, indem ich mir erlaube, zunächst den Vorständen der Centralstellen, insbesondere Ihren Excellenzen dem Herrn Eisenbahnminister Emil Ritter von Guttenberg und dem Herrn Sections-Chef Dr. Ritter von Wittek für die warme Förderung, welche sie der baulichen Durchführung der Stadtbahn stets haben angedeihen lassen, meinen wärmsten Dank zu sagen, dann aber muss ich ganz besonders meiner Mitarbeiter an dem großen Werke gedenken, welche mit einem unermüdlichen Pflichteifer, mit außerordentlicher Sachkenntnis und mit einer Aufopferung, die über alles Lob erhaben ist, mir zur Seite stehen, und die Arbeit zu fördern suchen.

Ohne die Mitwirkung eines so ausgezeichneten Corps von Ingenieuren wäre es mir nicht möglich gewesen, die gestellte schwierige Aufgabe in verhältnismäßig so kurzer Zeit zu bewältigen, und zwar wie ich hoffe, in gedeihlicher Weise, zum Nutzen der Stadt, zum Wohle der Bevölkerung und zur Ehre der österreichischen Techniker.

Zur Theorie der Cement-Eisenconstructionen (Monier-Constructionen).

Von Ingenieur **Josef Anton Spitzer.**

Es wurde bisher mehrfach versucht, die durch praktische Versuche erwiesene hohe Tragfähigkeit der Cement-Eisenconstructionen auch theoretisch zu erklären. Ich verweise diesbezüglich auf den Aufsatz von Prof. Neumann (Wochenschrift 1890, Nr. 22), von Prof. J. Melan (Zeitschrift 1893, Nr. 11), auf meine Abhandlung betreffend die Ergebnisse beim Versuchsgewölbe System Monier von 23·00 *m* Lichtweite in Purkersdorf (Zeitschrift 1896, Nr. 20), sowie die Abhandlung von Prof. M. R. v. Thullie (Zeitschrift 1896, Nr. 24) und von Hauptmann Jul. Mandl (Zeitschrift 1896, Nr. 45 u. 46).

Die wichtigste Frage bei Beurtheilung der Cement-Eisenconstructionen ist die nach der Wechselwirkung zwischen Beton und Eisen, d. h. nach dem Verhältnis, in dem sich die inneren Spannungen auf diese beiden Baustoffe vertheilen. In meiner vorerwähnten Abhandlung habe ich es unternommen, auf Grund der Probe-Ergebnisse diese Wechselwirkung unter Annahme gleicher Formänderungs-Coëfficienten für Zug und Druck streng wissenschaftlich klarzulegen und insbesondere den, Formänderungs-Coëfficienten des Betons für die jeweiligen Belastungsstadien bis zur kritischen Belastung zu berechnen. Das Ergebnis war die Constatirung der Abnahme des Formänderungs-Coëfficienten des Betons mit steigender Inanspruchnahme und die dadurch bedingte Zunahme der Mitwirkung des Eisengerippes, so zwar, dass das Verhältnis n der Spannungsübertragungen für das anfängliche Belastungsstadium ca. 15 und für das kritische Belastungsstadium ca. 70 beträgt. Zu diesem Ergebnisse erscheint der von Professor Melan angegebene Werth $n = 40$*) als ein übereinstimmender Mittelwerth. Auch Prof. M. R. v. Thullie kommt in seiner Abhandlung zur Annahme abnehmender Formänderungs-Coëfficienten. Die Veränderlichkeit des Formänderungs-Coëfficienten für Beton ist übrigens auch schon constatirt durch die Untersuchungen von Prof. Bauschinger, Hartig, Durand-Claye, Bach (siehe österr. Ingenieur- und Architekten-Kalender 1897 pag. 79) u. a. m.

Im Gegensatze zu diesen zweifellos klargelegten Verhältnissen nimmt nun Herr Hauptmann Mandl als Grundlage für seine Untersuchungen wieder einen unveränderlichen Elasticitäts-Coëfficienten $E = 246.000$ kg/cm^2 an und kommt dadurch zu Resultaten, welche mit den verschiedenen Versuchsergebnissen nicht übereinstimmen.

*) Siehe österr. Ingenieur- und Architekten-Kalender 1893.

Aus den directen an Betonprismen ausgeführten Versuchen kann man allerdings den ungefähren Werth $E =$ ca 246.000 kg/cm^2 für die anfänglichen Belastungsstadien ableiten. Die aus den Formänderungen der Gewölbe für größere und länger einwirkende Belastungen berechneten sind aber beträchtlich kleiner. Aus meiner vorerwähnten Untersuchung des Purkersdorfer Probegewölbes System Monier ergab sich ein Formänderungs-Coëfficient $E = 145\,000$ kg/cm^2 für den Belastungszustand bis zur Proportionalitätsgrenze [unter Annahme der Proportionalität der Deformationen und der Belastungen u. zw.: zwischen der Belastung Null und 67·609 Tonnen]*); das E des Purkersdorfer Stampfbetongewölbes wurde von Prof. Melan mit ca. 100.000 kg/cm^2 eingeschätzt, was allerdings zu wenig ist. Eine diesbezügliche genaue Berechnung ergab bei Berücksichtigung der gemessenen Kämpferverdrehungen ein $E = 140.000$ kg/cm^2 (unter der Annahme der Proportionalität der Deformationen und Belastungen von der Belastung Null bis 56·907 Tonnen), welcher Werth erfreulicher Weise mit dem aus dem Moniergewölbe abgeleiteten übereinstimmt. Diese Werthe von E, welche bis zur Proportionalitätsgrenze als Durchschnittswerthe für Zug und Druck bei den jeweiligen Inanspruchnahmen gelten können und bis zur kritischen Belastungsgrenze rasch abnehmen, müssen logischerweise kleiner sein als die durch directe Beobachtungen gemessenen; denn bei der Natur der Proben, wo die Gewölbe durch Momentenwirkungen zerstört wurden, also durch Ueberwinden der Zugfestigkeit, muss berücksichtigt werden, dass z. B. bei 10 kg/cm^2 Zugbeanspruchung schon die Hälfte der Zugfestigkeit erreicht war, während die Druckfestigkeitsgrenze noch mehr als 20mal höher liegt.

Jedenfalls sind außerdem bei Annäherung an den kritischen Belastungszustand noch größere, bleibende Formänderungen möglich, welche auch den Wirkungsgrad der Eiseneinlagen erhöhen. Auf diese Weise ist die rasch zunehmende Wirkungsweise der Eiseneinlagen erklärlich, ohne zu der Annahme des Herrn Hauptmann Mandl greifen zu müssen, dass bei den ausgeführten Versuchen schon weit früher Risse entstanden seien, bevor sie überhaupt bemerkt wurden. Eine streng richtige Berechnung der Monier-Construction wird sich erst dann geben lassen, wenn das Gesetz der Abnahme der Formänderungs-Coëf-

*) Dies dürfte Herr Hauptmann Mandl übersehen haben, da er mir eingangs seiner Abhandlung den Vorwurf macht, dass ich $E = 29.000$ kg/cm^2, also viel zu klein „angenommen" hätte.

ficienten für Zug und Druck und das gegenseitige Verhältnis derselben bei den jeweiligen Inanspruchnahmen festgestellt sein werden. Bis dahin muss man sich mit einer solchen Näherungstheorie begnügen, welche mit den wirklichen Erscheinungen nicht im Widerspruch steht.

Was den auf S. 595 und 596 behandelten Belastungsversuch mit der Monierplatte betrifft, so muss bemerkt werden, dass demselben nicht so sehr die Absicht der Ableitung wissenschaftlich verwerthbarer Resultate, sondern vielmehr der Zweck des Vergleiches der Tragfähigkeit der Monierplatte gegenüber einer bloßen Betonplatte zu Grunde lag. Insbesondere fehlen Angaben über die Zugfestigkeit und Qualität des verwendeten Cementes, das Alter des Betons und die Belastung, bei welcher die ersten Risse entstanden. Jedenfalls ist die Zugfestigkeitsgrenze von 13 kg/cm^2 im Allgemeinen viel zu niedrig bemessen. Es ist sohin auch unzulässig, aus diesem ganz einfachen Versuche maßgebende Schlüsse auf die Cement-Eisen-Constructionen im Allgemeinen zu ziehen, um so mehr, als ja die vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein ausgeführten Versuche diesfalls ein außerordentlich reichhaltiges Material bieten, und dieses in erster Linie zur wissenschaftlichen Verwerthung geeignet ist.

Der Vorschlag, die Eiseneinlagen möglichst nur an der Peripherie anzuordnen, ist vollkommen richtig, und wird dieser Vorgang seit Jahren bei allen Ausführungen der Firma G. A. Wayss & Co. beobachtet; dagegen ist die Anschauung des Herrn Hauptmann Mandl, dass die statisch günstigste Anordnung des Eisens in Form von dünnen Verkleidungsblechen oder Blechstreifen an der Peripherie der Construction wäre, wenn auch theoretisch richtig, praktisch undurchführbar; denn es darf nicht übersehen werden, dass zum Schutze der Eiseneinlagen gegen Verrosten und unvermittelte Temperaturschwankungen, sowie zur Erzielung einer genügenden Einhüllung des Eisens behufs möglichst innigen Verbandes und guter Spannungsübertragung ein gewisser, der jeweiligen Construction entsprechender Abstand der Eiseneinlagen von der Peripherie unerlässlich ist. Das Eisengeflecht der Monier-Construction bietet in dieser Hinsicht, wie keine andere Construction, die Vortheile einer der Länge und Breite nach möglichst stetigen und gleichartigen Vertheilung der Eisenquerschnitte im Betonkörper und eines innigen Verbandes mit letzterem, welcher sich weder bei einem Bleche noch bei einzelnen Flach- oder Profileisen erreichen lässt.

Auf einige Widersprüche in der gedachten Abhandlung muss noch hingewiesen werden; so heißt es auf S. 609:

„Da jedoch auf die regelmäßige Verkürzung der gedrückten Drähte — soll richtig heißen Stäbe — nicht mit Sicherheit gerechnet werden kann, und trotz ihrer Einbetonirung kleine, seitliche Verbiegungen nicht ausgeschlossen sind, so wäre bei Monierbögen mit zwei Drahtgeflechten blos der halbe Querschnitt der Tragstäbe in Rechnung zu ziehen. Hieraus folgt, dass Eiseneinlagen mit steifem Querschnitte — etwa nach Fig. 14 — zweckmäßiger sind als Drahtgeflechte. Dies dürfte die Hauptursache sein, warum die Melan-Gewölbe den Monier-Gewölben an Tragfähigkeit überlegen sind."

Auf diese Ausführungen ist Folgendes zu erwidern:

Bei den Eiseneinlagen der Monier-Gewölbe kann von einer Knickwirkung in den gepressten Theilen, vermöge der Einbetonirung, absolut nicht die Rede sein und haben auch alle bisher ausgeführten Belastungs- und Bruchversuche gezeigt, dass seitliche Ausbiegungen der Druckstäbe niemals vorkamen, sondern der Verband mit dem Beton ein vollkommener bleibt. Die Gefahr einer Ausknickung ist vielmehr bei der von Hauptmann Mandl in Fig. 14 vorgeschlagenen Anordnung vorhanden, wo die Eisenprofile (bei welchen, vermöge ihrer geringen Abmessungen, für sich allein von einem Knickungswiderstand auch nicht die Rede sein kann), ganz an der Peripherie sitzen und in Folge dessen in mangelhaftem Verbande mit dem Beton sind, außerdem auch das Verhältnis der Adhäsionsfläche zur Querschnittsfläche ein ungünstigeres ist, wie bei der Monier-Construction und ferner ein Querverband der Einlagen vollkommen fehlt. Weiters muss bemerkt werden, dass das Kriterium für die Tragfähigkeit der Monier-Construction die Widerstandsfähigkeit gegen Zugspannungen ist; denn bei Beanspruchungen, bei welchen bereits der kritische Zustand der Rissbildungen erreicht ist, sind die Druckspannungen noch verhältnismäßig so geringe, dass ein seitliches Ausknicken der Eiseneinlagen im Beton, was ja schon eine Zerstörung des letzteren bedingen würde, ein Ding der Unmöglichkeit ist. Ist beispielsweise in einem Gewölbe die Beanspruchung in Folge der Normalkraft 10 kg/cm^2, die in Folge des Moments $\pm$ 30 kg/cm^2, so ist die Zugspannung 20 kg/cm^2 und damit die Zugfestigkeit des Betons so ziemlich erreicht, während die Druckspannung — 40 kg/cm^2 nur circa $\frac{1}{5} - \frac{1}{10}$ der Druckfestigkeit beträgt.

Ein weiterer Irrthum liegt in der Bemerkung betreffs der Melan-Gewölbe. Wenn man einerseits zu dem unanfechtbaren Ergebnis kommt, dass die Eiseneinlagen möglichst an der Peripherie liegen sollen, so darf man andererseits die Melan-Gewölbe nicht gegenüber dem Moniersystem als tragfähiger bezeichnen. Diese ganz irrthümliche Anschauung, welche auch in dem Referate des Herrn Oberstlieutenant Bock des Gewölbeberichtes ausgesprochen ist, dürfte dadurch entstanden sein, dass die Belastungsversuche an ungleich dicken Gewölben von verschiedenem Stichverhältnis und Alter ausgeführt wurden. Dass ein dickeres und älteres Melan-Gewölbe mit mehr Eisenaufwand per Quadratmeter bei geringerem Stich eine größere Tragfähigkeit besitzt als ein dünneres Monier-Gewölbe mit weniger Eiseneinlagen per Quadratmeter, kann nicht überraschen. Dass aber Melan-Gewölbe nicht tragfähiger, sondern im Gegentheile weniger tragfähig sind als gleichdicke Monier-Gewölbe von demselben Eisenaufwand per Quadratmeter, folgt unmittelbar aus der Untersuchung des Herrn Hauptmann Mandl.

In dem Schlusssatze auf S. 609, zweite Spalte, heißt es: „Die günstigste Lage für die Eiseneinlagen ist sowohl für frei aufliegende Platten als auch für Gewölbeconstructionen möglichst nahe dem Rande des Querschnittes."

Die Melan-Gewölbe entsprechen am wenigsten von allen solchen Systemen dieser Bedingung, nachdem hier ein bedeutender Eisenaufwand in dem Stege der Eisenträger liegt, abgesehen von der concentrirten Anordnung des Eisens und dem Mangel jeder Querverbindung.

Schließlich bedarf noch die Bemerkung betreffend das 23 *m* Versuchsgewölbe einer Richtigstellung. Es wird hier die große Tragfähigkeit dem „Cementverputze besonderer Güte" zugeschrieben. Dem gegenüber stelle ich Folgendes fest:

1. Die Untersicht des Gewölbes war überhaupt nicht verputzt.

2. Der Rücken wurde in der Weise hergestellt, dass der festgestampfte Beton mit einer Abziehlatte längs der beiden Stirnschalungen abgezogen und die so entstandene Fläche ohne weitere Mörtelbeigabe lediglich mit dem sogenannten Schleifhobel geglättet wurde.

3. Geputzt wurden lediglich nur die beiden Stirnwandungen und zwar mindestens 10 bis 14 Tage nach Herstellung des Gewölbes, selbstverständlich nicht in der Absicht, das Gewölbe zu verstärken, sondern um glatte Flächen für möglichst scharfe Beobachtungen zu gewinnen. Hier dürfte jedenfalls eine Verwechslung mit der Ausführungsart des Stampfbeton-Gewölbes der Firma Pittel & Brausewetter vorliegen, wo solche Schichten besseren Mischungsverhältnisses zur Erzielung einer größeren Widerstandsfähigkeit angewendet wurden. Aber gerade dieses Object ist ein Beweis gegen die ausgesprochene Anschauung, da die Zugfestigkeit des Betons trotz dieser Verputzschichten schon bei einer Beanspruchung von 14·2 kg/cm^2 überwunden wurde, wie eine von mir angestellte genaue Berechnung ergeben hat.

Der Vollständigkeit halber möchte ich zum Schlusse noch Einiges über das von Reg.-Baumeister Koenen aufgestellte Verfahren zur Berechnung von Monier-Platten bemerken. Ich stimme vollinhaltlich Herrn Prof. M. Ritter v. Thullie zu, dass dieses Verfahren unvollständig, vielleicht auch unrichtig ist. Es wird aber Herr Koenen selbst gewiss niemals den Anspruch erhoben haben, damit eine vollständige Theorie des Monier-Systems geschaffen zu haben. Die von ihm aufgestellte Formel dient lediglich, wie er selbst sagt, zu dem Zwecke, um bequem und rasch die Stärke der Platten und Eiseneinlagen zu bemessen. Dass er dabei auf die Zugfestigkeit des Betons ganz verzichtet und das Maximum der Druckbeanspruchung mit nur 30 *kg/cm²* annimmt, bewirkt nur eine Erhöhung des Sicherheitsgrades der Construction. Auch war, so lange keine sicheren Daten über das gegenseitige Verhältnis der Wirkung des Betons und Eisens vorlagen, es schlechterdings nicht möglich, der Projectsverfassung andere Berechnungsmethoden zu Grunde zu legen.

Vereins-Angelegenheiten.

ad Z. 1859 ex 1896

BERICHT
über die 9. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 2. Jänner 1897.

1. Der Vereins-Vorsteher, k. k. Hofrath J. v. Radinger, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Sagt derselbe:

„Der Schmidt-Denkmal-Ausschuss hat laut Zuschrift seines Obmannes, des Herrn k. k. Ober-Baurathes Franz Berger, eine Summe von fl. 2000, welche sich als Ueberschuss der Sammlung gegenüber den Kosten des Denkmals ergab, als Capitalszuwachs dem Unterstützungsfond des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gewidmet, und ich bin überzeugt, in Ihrer aller Namen zu sprechen, wenn ich dem geehrten Ausschusse, insbesondere dessen Herrn Obmann den besten Dank unseres Vereines ausspreche."

Diese Mittheilung wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

„Ich bitte Sie, meine Herren, weiter zur Kenntnis zu nehmen, dass die Herren: k. k. Ober-Ingenieur Franz R. v. Krenn und k. Rath Georg Püringer abgelehnt haben, die Wahl in den Wahlausschuss anzunehmen. Nachdem Herr Director Friedrich Bömches die nächstmeisten Stimmen erhielt, hat sich derselbe bereit erklärt, in den Ausschuss einzutreten. Dieser Ausschuss hat sich constituirt und Herrn k. k. Regierungsrath Friedrich Kick zum Obmann, Herrn Ingenieur Anton Freissler zum Obmann-Stellvertreter, endlich Herrn Ober-Ingenieur Attilio Rella zum ersten und dipl. Ingenieur Alfred Birk zum zweiten Schriftführer gewählt."

„In den Zeitungs-Ausschuss ist an Stelle des Herrn Professors dipl. Architekten Carl Mayreder, welcher erklärte, die Wahl wegen Ueberbürdung mit Berufsgeschäften nicht annehmen zu können, Herr k. k. Baurath Carl Stöckl getreten. Da ferner auch k. k. Baurath Hugo Fraaz mit Rücksicht auf seine Beziehungen zur Monatschrift für den öffentlichen Baudienst auf seine Stelle im Zeitungs-Ausschusse verzichtet hat, so hat letzterer den Herrn Civil-Architekten Theodor Reuter cooptirt, um einen zweiten Vertreter des Architekturfaches für den Zeitungs-Ausschuss zu gewinnen. Bei der constituirenden Sitzung wurde Herr Josef Baron Engerth zum Obmann und Herr Inspector Vincenz Pollack zum Obmann-Stellvertreter gewählt."

„Endlich bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, dass an Stelle des leider noch immer nicht genesenen Herrn k. k. Baurathes Theodor Hoppe, Herr Inspector Franz Kessler in den Reise-Ausschuss eingetreten ist."

„Seitens des Vereines der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich wurden wir mit gefälliger Zuschrift verständigt, dass für das Geschäftsjahr 1897 Se. Excellenz Herr Heinrich Graf Larisch-Mönnich zum Präsidenten und die Herren Central-Director Carl Wittgenstein und Maschinenfabriks-Director Bernard Demmer neuerdings zu Vice-Präsidenten gewählt worden sind."

3. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Rector August Prokop, den angekündigten Vortrag über österreichische Alpenhôtels zu halten.

Hierauf ladet der Vorsitzende den Herrn k. und k. Hof-Kunsthändler Wilhelm Müller (Inhaber der Firma R. Lechner) ein, seinen Vortrag über „Die neuesten photographischen und photogrammetrischen Apparate" zu halten.

Herr Müller schildert die Annehmlichkeit und Nützlichkeit photographischer Aufnahmen von Projecten, Maschinen etc., bevor sie ihrer Bestimmung zugeführt werden, die Wichtigkeit photographischer Aufnahmen von Bauten während des Baues zum ewigen Gedächtnis, welche bei Processen oft eine entscheidende Rolle spielen können, von Maschinen, um deren Thätigkeit zu controliren, bei Belastungsproben von Brücken etc. Sodann beschreibt er einen für die Nordbahn in seiner Werkstätte construirten Apparat, mit welchem die Schwingungen des Eisenbahngeleises während eines darüber fahrenden Zuges photographisch aufgenommen werden können. Er schildert die Wichtigkeit der Photogrammetrie für Ingenieure, Architekten und Topographen. Außerdem erklärt Redner mehrere für solche Zwecke geeignete Apparate, vor allem den Werner-Apparat in seiner vielseitigen Verwendungsart, sowie die kleine neue Taschen-Camera, die bequem in eine Rocktasche untergebracht werden kann, sowie die neue Reflex-Camera, bei welcher das aufzunehmende Bild in der Plattengröße und aufrecht stehend in der Visirscheibe bis zum Moment der Aufnahme verfolgt werden kann. Am Schlusse des Vortrages führt der Redner eine Serie von Lichtbildern vor, welche die Verwendbarkeit der Photographie für Ingenieure und Architekten in wirksamster Weise illustrirten.

Nach Beendigung dieser Vorträge dankt der Vorsitzende den Herren Vortragenden Namens des Vereines verbindlichst für die interessanten Mittheilungen, hebt in seinem Danke insbesondere die werthvolle Sammlung von Zeichnungen und Photographien von Alpenhôtels und Gebirgslandschaften, sowie die vollendet dastehenden, durch Herrn Müller gezeigten Projectionsbilder hervor und schließt hierauf die Sitzung 9¾ Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 26. November 1896.

Der Obmann eröffnet die erste Versammlung dieser Session, begrüßt die Anwesenden und heisst insbesondere die zahlreich erschienenen Maschinen-Ingenieure herzlich willkommen.

Der Vorsitzende nimmt zunächst die Wahl in das Comité zum Studium der Frage über die Aenderung der gesetzlichen Maßstäbe für Katastralaufnahmen vor, in welches die vorgeschlagenen Herren: Rudolf von Gunesch, Paul Klunzinger, Friedrich Schiele, Adolf Schostall und Anton Tichy mit Acclamation gewählt wurden. Ebenso wurde der Vorschlag des Fachgruppen-Ausschusses, Herrn Regierungsrath von Schoen, dessen Mandatsdauer im Preisbewerbungsausschusse abgelaufen ist, für denselben abermals zu nominiren, einstimmig angenommen.

Hierauf ersucht der Vorsitzende Herrn Inspector Baron Engerth den angekündigten Vortrag „Ueber Schienenwanderung bei Eisenbahngeleisen" zu halten, in welchem der Vortragende nach Besprechung der bisherigen Beobachtungen, die Versuchsergebnisse an den Linien der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft vorführt, aus welchen zweifellos das Voreilen des linken Schienenstranges in der geraden Strecke zu constatiren ist. Nach diesen mit größtem Interesse und Beifall aufgenommenen Ausführungen ergreift Herr Ingenieur Spitz, welcher an den Beobachtungen über die Schienenwanderung mitgearbeitet hat, das Wort, um in hochinteressanten, theoretischen Ausführungen die Wanderung des linken Schienenstranges aus der Thatsache zu erklären, dass durch das Voreilen der Antriebskraft an den rechten Triebrädern der Locomotive

continuirlich eine Stoßwirkung auf den linken Schienenstrang ausgeübt wird, welche wohl durch das Nacheilen des Antriebes an den linken Triebrädern vermindert, niemals aber aufgehoben werden kann.

Die Ausführungen der Vortragenden gaben zu einer lebhaften Discussion Anlass, an welcher sich die Herren Director-Stellvertreter Belcsak, Regierungsrath Ast, Central-Inspector Rotter, Inspector Wehrenfennig, Consulting Engineer v. Emperger, Ingenieur Dertina und die Vortragenden betheiligten. Die Discussion wird im Anschlusse an die beiden Vorträge veröffentlicht werden.

Der Vortragende Baron Engerth betont nochmals die von ihm und Herrn Spitz gestellte Bitte, diese Angelegenheit weiter zu verfolgen und unterstützt wärmstens den diesbezüglichen Antrag des Directors Belcsak. Der Antrag Belcsak wird sodann angenommen.

Der Obmann dankt den Vortragenden, sowie allen Herren, welche sich an der Discussion betheiligt haben, auf das Wärmste für die hochinteressanten Mittheilungen und spricht die Hoffnung aus, dass auf Grund des angenommenen Antrages das gemeinsame Studium der Ursachen eine Lösung dieser Frage herbeiführen werde.

Der Schriftführer: Dpl. Ing. H. Mayer. Der Obmann: H. Koestler.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens in Wien.

In der Versammlung am 28. December v. J. machte Herr beh. aut. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer Mittheilungen über die von der IX. Generalversammlung des Int. perm. Straßenbahn-Vereines gefassten Beschlüsse. In seinen einleitenden Ausführungen wies der Redner auf die führende Rolle hin, welche diesem Vereine auf dem so wichtigen Gebiete des Local- und Straßenbahnwesens zugewiesen ist. Der in Stockholm Ende August 1896 stattgehabten IX. Generalversammlung wurde ein reichhaltiges Arbeitsprogramm vorgelegt, welches 18 Fachfragen umfasste. Der Vortragende skizzirte sodann der Reihenfolge nach den Verhandlungsgang der einzelnen Programmpunkte, denen er die hierauf gefassten Resolutionen anschloss. Bei dem großen Umfange der Tagesordnung vereinigte sich naturgemäß das Hauptinteresse auf jene Gegenstände, welche für das Straßenbahnwesen von tief einschneidender Bedeutung sind und die in diesem Berichte auch hervorgehoben werden sollen. Eine lebhafte Debatte veranlasste die von C. de Burlet, General-Director der belgischen „Société nationale des chemins de fer Vicinaux“, bearbeitete Frage über die „Vor- und Nachtheile der Geleise-Anlage auf dem Straßenkörper oder auf eigenem Planum“, deren Lösung von zahlreichen localen und finanziellen Umständen abhängig wird. Nach dem Berichte des Ingenieurs Kessels wurde die rationelle „Anwendung des Salzes zur Schneereinigung“ empfohlen. Die Frage der „Construction des Oberbaues anlässlich der Umwandlung des Pferdebetriebes in elektrischen Betrieb“ wurde von dem Baurathe Fischer-Dick, stellvertretender Director der „Großen Berliner Pferde-Eisenbahn-Gesellschaft“, in erschöpfender Weise behandelt und hiebei die Resolution beschlossen, dass in diesem Falle der Oberbau verstärkt und die Stöße dem erhöhten Wagengewichte möglichst widerstandsfähig construirt werden sollen. Die Frage über „Neue Erfindungen und Fortschritte bei den mechanischen Motoren für den Betrieb von Straßen- und Kleinbahnen“, deren Referat Redner erstattet hatte, wurde in einer Vollständigkeit dargeboten, wodurch das gegenwärtige Stadium dieses eine hohe Tragweite beanspruchenden Gegenstandes vollkommen und in allen Details beleuchtet erscheint. Der Bericht behandelt die Dampfwagen (Brunner, Belpaire, Thomas und Rowan), dann das System Serpollet, die feuerlose Locomotive (Lamm et Francq), die Press- oder Druckluftmotoren (System Mekarski und Popp-Conti), die Straßenbahnen mit Seilbetrieb, die Gasmotoren (System Lührig, Daimler und Borsig), den elektrischen Accumulatorenbetrieb (System Schäfer und Heinemann, Waddel Entz), ferner die neuen Accumulatorenwagen der Société pour la transmission de la force par l'Electricité, den elektrischen Accumulatorenbetrieb in New-York, die Austria-Accumulatoren für Tramways (System Engl), die combinirten elektrischen Straßenbahnsysteme (Accumulatorenbetrieb in Verbindung mit oberirdischer Stromzuleitung, elektropneumatische Straßenbahn, System Werthheim), den elektrischen Betrieb mit unterirdischer Stromzuführung (System Klette) und andere Systeme und endlich den elektrischen Straßenbahnbetrieb mit Stromzuführung im Straßen- oder Bahnniveau (geschlossener Zuleitungscanal, bezw. Contactkasten) nach den Systemen Claret et Vuilleumir und Křižik. Die Schlussfolgerungen dieses umfangreichen Elaborates, denen auch von der Generalversammlung zugestimmt wurde, gipfeln darin, dass die Wahl des Motor- und Betriebssystemes von den Terrain- und sonstigen Verhältnissen, wie Neigung, Richtung, Länge der Bahn, Art und Dichte des Verkehres, Fahrgeschwindigkeit und Sicherheit derselben etc. abhängt und nicht minder die finanziellen Erfordernisse von maßgebendem Einflusse sind.

Sehr interessant gestaltete sich auch der von dem Ingenieur van Vloten verfasste Bericht: „Ueber die Störungen des Telegraphen- und Telephonbetriebes, sowie die Beschädigungen an den metallischen unterirdischen Wasser- und Gasleitungen.“ Dieser Bericht constatirt die Ursachen der störenden Einwirkungen und bezeichnet die verschiedenen in Anwendung zu bringenden Schutzmittel. Ein zweiter, gleichfalls von van Vloten vorgelegter Bericht hatte zum Gegenstande: „Den durchschnittlichen Stromverbrauch in Wattstunden und deren Erzeugungskosten.“ Der von H. Géron, Director der Kölnischen Straßenbahn, erstattete Bericht über die „Fahrgeschwindigkeiten“ wurde zum Gegenstande einer eingehenden Debatte gemacht und hiebei folgende Schlussfolgerungen angenommen:

Für Dampfstraßenbahnen im Vororteverkehr und zur Verbindung mit Ortschaften untereinander kann bei gut ausgerüsteter Bahn eine Maximalgeschwindigkeit bis zu 30 *km* pro Stunde zugelassen werden, für das Innere der Ortschaften bieten 12 *km* keine Gefahr; das Gleiche gelte auch für elektrische Bahnen, sofern sie denselben Zwecken dienen; für den innerstädtischen Verkehr erscheint eine Geschwindigkeit von 12—18 *km* empfehlenswerth, für den Pferdebetrieb würde eine Erhöhung der Geschwindigkeit anzustreben sein. Eine animirte Discussion rief auch das Referat des Directors G. Hippe der Münchener Straßenbahnen hervor, welches sich mit den „Schutzvorrichtungen an den Wagen“ beschäftigte. Diese Frage erfordert nach Ansicht der Versammlung noch ein weiteres Studium, doch erscheine als Hauptbedingung die Anwendung von guten Bremsen und die Anbringung der Schutzvorrichtungen dicht vor den Rädern.

Das in großen Zügen von dem Vortragenden veranschaulichte Bild über die Ergebnisse der Verhandlungen dieses Vereines kann mit Befriedigung aufgenommen werden, da hiedurch die hohe Bedeutung dieser internationalen Vereinigung für alle wichtigen Fragen des Straßen- und Kleinbahnwesens unverkennbar vor Augen tritt. Zum Schlusse seines anregenden Vortrages sprach Civ.-Ing. Ziffer den Wunsch aus, dass die Bestrebungen des Int. perm. Straßenbahn-Vereines auch bei uns in Oesterreich zum Nutzen der Interessenten und der Bevölkerung kräftige Unterstützung und Würdigung finden mögen.

Kleine technische Mittheilungen.

Elektrische Trambahn mit Drehstrombetrieb in Dublin. Die vor Kurzem eröffnete elektrische Trambahn in Dublin ist wegen der combinirten Anwendung von Gleichstrom und Dreiphasenstrom von besonderem Interesse. Wie die „Schweiz. Bauztg.“ mittheilt, ist die Annahme dieses Systems zunächst veranlasst worden durch die große, 12·5 *km* betragende Länge der die Hauptstadt mit vier Vororten verbindenden Bahn, ferner durch die Lage der Kraftstation am Anfang der Linie und endlich durch die den Schutz der Gas- und Wasserleitungsröhren vor elektrolytischer Einwirkung bezweckende behördliche Bestimmung, dass die Stromverluste bei der Rückleitung durch die Schienen 7 Volt nicht übersteigen dürfen. Die Hauptkraftanlage befindet sich nahe Dublin nächst Ballsbridge, wo Wasser für Conden-

sationszwecke aus dem Dodderfluss zur Verfügung steht; da man nun von dort aus den Strom über die ganze Linie ohne größere als die gestatteten Stromverluste nicht vertheilen konnte, entschloss man sich, die Linie in zwei Strecken einzutheilen, von denen die eine bis auf 6 *km* Entfernung von Ballsbridge 500 Volt Gleichstrom von der Hauptkraftanlage erhält, während die andere mittelst zweier Unterstationen, von denen die eine am Ende der Linie liegt, versorgt wird, zu welchen die gleichfalls in der Hauptstation erzeugten Dreiphasenströme geleitet werden. Diese speisen in jeder jener Unterstationen zwei synchrone Dreiphasen-Wechselstrom-Motoren, welche je eine vierpolige Gleichstrom-Maschine von 120 Amp. bei 500 Volt, sogenannte Motorgeneratoren, mit welchen sie direct gekuppelt sind, bethätigen. Die Hauptkraftstation ist mit drei Babcock-Wilcox-Kesseln von je 250 *HP* und vier Willans-Compound-maschinen mit Condensation von je 150 *HP* ausgerüstet. Zwei von den mit 380 Min. Umdrehungen laufenden Maschinen betreiben zwei vierpolige Thomson-Houston'sche Gleichstrom-Generatoren; die zwei anderen sind durch Treibriemen mit zwei zweipoligen Dreiphasen-Generatoren (System Parshall) gekuppelt; schließlich ist noch eine Thomson-Houston'sche vierpolige Maschine behufs Ladung der Accumulatoren zur Beleuchtung der Station aufgestellt. Die Zuleitung besteht aus einem unterirdisch verlegten, armirten Bleikabel und ist in je 0·8 *km* Abstand mit der Bahnleitung verbunden; außerdem ist noch ein Dreileiterkabel vorhanden, in welchem der eine Draht als Prüfdraht am Ende der Strecke mit den Schienen verbunden und in die Station geführt ist, so dass damit Messinstrumente verbunden werden können. Der Dreiphasenstrom wird von der Kraftstation den Unterstationen durch zwei concentrische Dreileiterkabel zugeführt, von denen das eine als Reserve dient. Die Linie wurde früher mit Pferden betrieben, ist, mit Ausnahme zweier kurzer Strecken, doppelgeleisig, besitzt 1·58 *m* Spurweite und weist als größte Steigung 62‰ auf. Für die Stromabnahme kommt das Trolley-System zur Anwendung. Den Verkehr besorgen 25 Motor- und 25 Anhängewagen, von denen die ersteren 24 Passagiere im Wagenraum und 29 auf den Deckplätzen aufnehmen können. Jedes Rädergestell der Motorwagen ist mit zwei Thomson-Houston-Motoren ausgerüstet, welche je 25 *HP* leisten und behufs plötzlicher Bremsung kurz geschlossen werden können. Zwei solcher Motoren können bei einer horizontalen Gesammtzugkraft von 725 *kg* ein Zugsgewicht von 10 *t* mit einer Geschwindigkeit von 12·8 *km* fortbewegen. Räder und Achsen sind aus Nickelstahl, die Motoren haben Stahlgehäuse, so dass sie mit allem Zubehör nicht mehr als je 680 *kg* wiegen. Die Wagen sind mit je fünf 16kerzigen Glühlampen beleuchtet, die von der Luftleitung gespeist werden.

Die Erzeugung des Calciumcarbids an den Niagarafällen. Ueber die Anlage und Einrichtung der neuen Calciumcarbid-Fabrik zu Niagara Falls macht „Electr. World" folgende Mittheilungen: Das Fabriksgebäude ist 25 *m* breit und 27·5 *m* lang, vorn zweistöckig hinten einstöckig und soll einen Maschinenraum für Kalk und Coaks, einen Schmelzraum, ein Versuchs-Laboratorium, einen Schaltraum und einen Transformatorenraum umfassen. Die Anlage soll auf eine Tageserzeugung von 100 *t* Carbid eingerichtet werden. Im Schmelzraum werden vier elektrische Schmelzöfen mit je einem Gusseisentiegel von 107 *cm* Länge, 81 *cm* Tiefe und 66 *cm* Breite aufgestellt werden, von denen stets nur einer in Betrieb stehen wird. In das mit Beschickungsvorrichtungen, Gas- und Flugstaubcanälen ausgerüstete Ofenmauerwerk wird nämlich dann der Schmelztiegel, der am Boden mit 5 *cm* dicken Kohlenplatten ausgelegt ist, eingefahren. Hiedurch ist die eine Elektrode gebildet, während die andere aus 10 *cm* dicken, ebenso breiten und 91·5 *cm* langen Kohlenplatten besteht, von denen sechs durch Theer-Coakspulverkitt zu einem Block von 20 *cm* Dicke, 30 *cm* Breite und 91·5 *cm* Länge vereinigt sind. Mittelst einer heb- und senkbaren eisernen Klammer wird nun der obere Lichtbogenpol dem unteren Pol, d. i. dem Tiegelboden, genähert und der Tiegel mit der Beschickung gefüllt; diese ist nicht leitend und schützt demnach die Seitenwände. Der durch einen Wechselstrom von 100 Volt, auf welchen der ursprünglich 2200 Volt aufweisende Strom transformirt wird, erzeugte Lichtbogen schmilzt die Masse, die sich zu Calciumcarbid umsetzt, nun stromleitend wird und so das Ueberspringen des Lichtbogens von der allmälig immer höher gehobenen oberen Elektrode zu dem Schmelzmateriale ermöglicht. Nach etwa drei Stunden haben sich 560—570 *kg* Calciumcarbid gebildet, worauf der Strom unterbrochen, der Ofen circa eine Stunde lang auskühlen gelassen und das Carbid entfernt wird.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Regierungsrath der Landesregierung in Sarajevo, Herrn Fritz Pussini, zum Hofrath, und den Baurath im gemeinsamen Ministerium, Herrn Josef Kalmann zum Ober-Baurath ernannt.

Der Handelsminister hat die Ingenieure im hydrotechnischen Bureau des Handelsministeriums Herren Franz Schuck und Richard Kuhn zu Ober-Ingenieuren ernannt.

Herr Inspector Otto Fink wurde von der Direction der k. k. priv. wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Anstalt in Wien zum Ober-Inspector ernannt.

Offene Stellen.

2. Bei dem steiermärkischen Landesbauamte kommen zwei Ingenieurstellen zweiter Classe mit dem Jahresgehalte von 900 fl., sowie mit einer Activitätszulage von 240 fl. und einer Subsistenzzulage von 80 fl. in Erledigung. Gesuche sind bis 1. Februar 1897 beim Landesbauamte in Graz einzureichen.

3. Bei der Stadtgemeinde Bielitz kommt die Stelle eines zweiten Stadtingenieurs mit dem Jahresgehalte von 1400 fl., einem Quartiergelde von 350 fl. und dem Anspruche auf vier 10%ige Quinquennalzulagen und Pensionsfähigkeit bei definitiver Anstellung nach der für die städtischen Beamten geltenden Dienstpragmatik zur Besetzung. Gesuche sind bis 31. Jänner l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen.

4. Bei dem Stadtbauamte der Stadtgemeinde Kremsier ist die Stelle eines Technikers für die Ausarbeitung eines Lageplanes der Stadt Kremsier, Canalisirungs- und Wasserleitungspläne etc. zu besetzen. Jahresgehalt 1200 fl. Gesuche sind bis 31. Jänner l. J. beim dortigen Gemeinde-Amte einzubringen.

5. Bei der k. k. Direction der Güter des bukowinaer griechisch-orientalischen Religionsfondes (Forstabtheilung) in Czernowitz gelangt die Stelle eines Bau-Adjuncten mit den Bezügen der X. Rangsclasse, eventuell die Stelle eines Bau-Eleven mit dem Adjutum jährlicher 500, resp. 600 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. Jänner 1897 bei der genannten Direction einzubringen.

Sylvesterfeier des Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines. Das am 29. December v. J. abgehaltene Sylvesterfest, die zweite derartige Veranstaltung unseres Vereines, brachte zwei wirkungsvolle Neuerungen: Ein Festspiel und eine Kneipzeitung, beide aus den eigenen Kräften des Vereines geschaffen. Bevor wir auf die Besprechung dieser Novitäten eingehen, wollen wir chronologisch über den Verlauf des Festes berichten. Vereins-Vorsteher, Hofrath v. Radinger eröffnete dasselbe mit einem Toast auf Se. Majestät den Kaiser und lud sodann die Versammelten ein, bevor sie sich der Heiterkeit hingeben, eines Mannes zu gedenken, der im Vorjahre an diesem Feste in aller Lebensfrische theilnahm und seither durch ein tragisches Schicksal unserem Kreise entrissen wurde: des Freih. v. Foullon. Nach kurzer Pause wurde das „Gaudeamus" angestimmt, worauf der Vorsitzende das Zeichen gab zum Beginn des Festspieles: „Eine Ingenieur- und Architekten-Versammlung in Wien vor 1800 Jahren, verfasst von Hofrath Radinger unter Mitarbeit der Darsteller", wie das Textbuch besagt. Die Darsteller — unter denen sich auch eine Dame befand — waren: Hulda, eine Asin (Frau Prof. C. Mayreder); Polt, ein Niefiung (Feuerw.-Insp. Leischner); Totilas, ein Schmied, Vorsteher der Sippe (k. k. Ober-Ingenieur R. v. Krenn); Volpurnius Caj. Cl. Mayer, Prätor von Vindobona und Carnuntum (Ober-Ingenieur N. Dobihal); Wunibald, ein Zimmerer (Architekt C. Schlimp); Dacco, nor. Bergmann (Ober-Ingenieur Dr. Caspaar); Witigis, der Feger (Prof. W. Mayer); Grippo, der Wegmann (Baurath J. Zuffer) und Servus,

Sclave des Velpurnius (Ober-Ingenieur A. Relia). Die Regie führte Baurath C. Deininger, die Zeichnungen für die Gewänder lieferte Architekt Baumann.

Es waren sonach schon damals alle Fachrichtungen in der Sippe vertreten und der Vorsteher hätte wohl noch mehr Plage gehabt, sie unter einen Hut zu bringen, als heute, wenn nicht Hulda gewesen wäre, die im richtigen Augenblick den schier Verzagenden Muth einflößt und Ihnen die Erfindungen der Zukunft vor Augen führt. Manche Frage, welche unseren Verein in letzter Zeit lebhaft beschäftigte und zu hitzigen Discussionen Anlass gab, ward uns hier im Gewande der Vorzeit in witziger Weise vorgeführt und in wenigen Minuten gelöst. — Reicher Beifall lohnte die Darsteller und den Verfasser.

Es folgten sodann heitere Vorträge des Herrn Braumüller in österreichischer Mundart, die sowohl wegen des witzigen Inhaltes als der unübertrefflichen Vortragsweise des Verfassers rauschenden Beifall fanden.

Ein Toast des Vorsitzenden auf die Mitwirkenden des Festspieles, insbesondere aber auf „Hulda", welche durch ihre vollendete Darstellung dem Festspiele die richtige Weihe gab, wurde so lebhaft acclamirt, dass sich Frau Prof. Mayreder endlich entschließen musste, selbst zu sprechen und unter allseitigem Jubel dem Vereine ein Vivat, floreat, crescat anrief. Nach Absingen einiger Lieder, wobei Ingenieur Hromatka als bewährter Cantor fungirte, schloss Hofrath v. Radinger den officiellen Theil und übergab das Präsidium der Exkneipe an Ober-Bergrath Rücker, der vorerst Allen, die sich um das Gelingen des Abends verdient gemacht haben, ein Prosit brachte, so den Mitgliedern des Comités, Baurath Koestler und Ober-Ingenieur Relia, dem Redacteur der „Kneipzeitung", Baurath Stöckl und deren trefflichem Illustrator, Ober-Ingenieur Rank. Die beiden Verfasser der „Sylvester-Blätter" haben in der That ihr Bestes geleistet; Stöckl in Wort, Rank in Bild. Hätte aber Ersterer sich nicht als unverantwortlicher Redacteur gezeichnet, so würde er wohl wegen einiger, allerdings meisterhaft gezeichneter Carricaturen zur Verantwortung gezogen werden, da der Autor sich wohlweislich in Anonymität hüllte.

Nicht unerwähnt dürfen wir die in flotter Manier von Baumann gezeichneten Cartons lassen, welche, die verschiedenen Vereins-Ausschüsse personificirend, die Wände des Saales schmückten.

Ueber den weiteren Verlauf der Exkneipe können wir nur berichten, dass noch eine Reihe heiterer Vorträge — so von Orleth über Ebbe und Fluth, von Bede über die Feuerbestattung, von Kowy über die nicht mehr bestehende Stationsglocke und die Wienfluss-Regulirung — folgte. Niemand weiß genau zu melden, wann das Fest sein Ende fand, aber Alle sind der Ansicht, dass es ein gelungenes war.

K.

Elektrische Ausstellung 1897 in Newcastle upon Tyne. Im Monate Februar 1897 wird in Newcastle upon Tyne in England eine internationale elektrische Ausstellung stattfinden, welche mit einer allgemeinen Ausstellung für Kunst, Industrie, Ingenieur-, Sanitäts- und Schulwesen etc. verbunden sein wird. Nähere Auskünfte über die fragliche Ausstellung können bei H. Engel (Manager, Exhibition Offices, Newcastle-on-Tyne), welcher dieses Unternehmen in's Leben gerufen hat und leitet, eingeholt werden.

Im Englischen Garten in Wien soll in der Zeit vom Mai bis October 1897 eine internationale Ausstellung neuer Erfindungen stattfinden, für welche Anmeldungen bis 15. März l. J. entgegengenommen werden. Einen Hauptanziehungspunkt dieser Ausstellung wird das nach dem Muster von Chicago erbaute 60 m hohe Riesenrad bilden (S. Zeitschr. 1893 Nr. 36), welches bis zur Eröffnung der Ausstellung fertiggestellt sein wird.

Oesterreichisches Linoleum. Während im Auslande das Linoleum bereits die breiteste Anwendung gefunden hat, war dieser Bauartikel bei uns bisher nicht nach Gebühr gewürdigt. In England, wie auch in Amerika und neuestens in Deutschland gibt es kaum ein größeres, für starke Frequenz oder zweckmäßigen Comfort berechnetes Interieur, wo nicht Linoleum als Bodenbelag verwendet erscheint. Man findet es in Krankenhäusern, Restaurants, Theatern, Cafés, Bureaux, in Waaren- und auch Wohnhäusern, als vollen Bodenbelag, als Stiegenläufer, Badezimmer-Teppich, Wandlambris etc. Desgleichen sehen wir es in Bahnhöfen, Eisenbahn-Coupés, Tramwaywaggons, Dampfschiffen etc. als Bodenbelag. Die Vorzüge, welche die allgemeine Verwendung dieses Stoffes rechtfertigen, sind einerseits die Zweckmäßigkeit, anderseits die Dauerhaftigkeit und verhältnismäßige Wohlfeilheit desselben. Die Architekten und Baumeister in den erwähnten Ländern nehmen schon bei der Bodenconstruction auf Linoleum Bedacht, indem sie bei Herstellung der Fußböden auf das Holz ganz verzichten und keine sogen. Blindböden, sondern Gyps- oder Cementestrich herstellen, auf dem das Linoleum direct aufgezogen wird. Der Preis soll sich dabei billiger stellen, als der des bekannten Eichen Brettelbodens. Der Grund, warum trotz aller Vorzüge dieses Material bei uns bisher verhältnismäßig wenig Anwendung fand, lag wohl in dem Umstande, dass dasselbe aus dem Auslande bezogen werden musste und sich infolge hoher Zoll- und Frachtgebühren zu theuer stellte; wir erfahren nun zu unserer Genugthuung, dass vor Kurzem in Oesterreich eine Linoleumfabrik großen Styls durch die k. k. priv. Oesterreichische Credit-Anstalt für Handel und Gewerbe in Triest errichtet wurde, welche bereits in voller Thätigkeit ist und in Wien eine Niederlage besitzt. Ueber die Fabrik wird uns berichtet, dass dieselbe unter der Leitung erprobter Linoleum-Techniker steht und mit Benützung aller einschlägigen Erfahrungen angelegt wurde. Die Anlage umfasst 19 große Gebäude und ist zunächst für eine jährliche Erzeugung von circa 600.000 m² Linoleum berechnet. Wir hoffen, über die Anlage selbst demnächst ausführlicher berichten zu können.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines fünfclassigen Schulgebäudes, und zwar Maurer- und Taglöhnerarbeit sammt Material im Kostenbetrage von 19.838 fl. 50 kr., Steinmetzarbeiten sammt Material im Betrage von 776 fl. 77 kr., Zimmermannsarbeiten im Betrage von 5268 fl. 19 kr., Dachdeckerarbeiten im Betrage von 641 fl. 13 kr., Anstreicherarbeiten im Betrage von 346 fl. 10 kr., und Glaserarbeiten im Betrage von 550 fl. 3 kr. Anbote sind bis 15. Jänner beim Ortsschulrathe Sezemits einzureichen. Zulässig sind nur Generalofferte.

2. Für das nordböhmische Gewerbemuseum kommt der Bau eines Gebäudes zur Vergebung. Zur Hintangabe kommen nachstehende Arbeiten: Maurer- und Handlangerarbeit im Kostenbetrage von 73.345 fl. 46 kr., Zimmermannsarbeit im Betrage von 19.265 fl., Steinmetzarbeiten im Betrage von 96.529 fl. 80 kr., Eisenlieferung im Betrage von 22.250 fl. Bauangebote sind bis 15. Jänner, 12 Uhr, beim Curatorium des nordböhmischen Gewerbemuseums in Reichenberg einzubringen. Vadium 5000 fl.

3. Wegen Vergebung der Baumeisterarbeiten, der Eisenconstruction und der Herstellung einer Warmwasser-Niederdruckheizung für den Bau der Glashäuser und des Gärtnerwohnhauses im neuen städtischen Reservegarten im II. Bezirke findet am 19. Jänner, 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

4. Die auf den Reichsstraßen des Baubezirkes Laibach pro 1897 auszuführenden Conservationsbauten kommen im Offertwege zur Vergebung. Die Minuendo-Licitation findet am 20. Jänner, 9 Uhr Vormittags, im Baudepartement der Landesregierung in Laibach statt. Vadium 5%.

5. Der Straßenbau vom Kloster bis nach Bukowina und weiter nach Borowic in einer Länge von 4372 m und im Kostenbetrage von 26.908 fl. 50 kr., kommt im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 24. Jänner beim Bezirksausschusse Münchengrätz einzubringen. Vadium 5%.

6. Die „Gaceta de Madrid" hat in ihrer Nr. 352 vier Concurs-Ausschreibungen, betreffend die Aenderung des Pflasters auf dem Molo im Hafen von Cadix, ferner die in San Sebastian vorzunehmenden Baggerarbeiten, die Erweiterung des Hafenbassins in Bermeo, schließlich die Lieferung eines neuen Daches aus Eisen für das Museo Nacional de Pintura and Cultura in Madrid veröffentlicht. Ein diese Ausschreibungen enthaltender Ausschnitt des genannten Blattes liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Bücherschau.

2112. **Die Praxis des Baumeisters.** Von Lothar Abel. Wien. A. Hartleben's Verlag. Preis fl. 2·20.

Auf 207 Octavseiten, in welche 106, oft die Größe einer ganzen Seite einnehmende Abbildungen in den Text eingedruckt sind, ist das Wissensgebiet des Baumeisters behandelt. Es umfasst die Fundirungsarten, Baumaterialienlehre, Herstellung der Baumeister- und Professionisten-Arbeiten, Kostenberechnungen im Ganzen und im Einzelnen, die statische Berechnung der eisernen Träger, die architektonische Formenlehre, die Charakteristik aller Baustyle, die Werthbestimmung der Gebäude, die Bauführung, die Arbeitsvergebungen und Materiallieferungen. Allerdings dem Umfange nach so viel, dass für's Einzelne oft nur karge Andeutungen Raum finden können, oder selbst diese nicht, wie beispielsweise

Was die bisher eingelösten Liegenschaften betrifft, so befinden sich darunter viele große, den Wienern geläufige Gastwirthschaften („zum Auge Gottes“, Chinesischer Salon, Elterlein's Casino, Josefstädter Bierhalle, Alte Hühnersteige und andere mehr), mehrere große Fabriken (Gärbereien, Margarin-Fabriken, Ziegeleien), dann das in historischer Beziehung interessante, einstmalige Jagdschlösschen in Gumpendorf (zuletzt im Besitze des Malers Amerling), endlich nebst vielen kleinen Häusern in den Vororten, die stattliche Anzahl von 20 größeren Zinshäusern in der Magdalenenstraße des VI. Bezirkes.

Betriebsmittel.

Nachdem sich die öffentliche Meinung durch einige Zeit mit den für die Wiener Stadtbahn in Aussicht genommenen Wagen beschäftigt hat, werde ich mir erlauben, auch einige Bemerkungen über diese Frage meinen Auseinandersetzungen anzufügen. Jene Herren, die sich für diesen Gegenstand speciell interessiren, verweise ich auf einen Vortrag des Herrn Ministerialrathes G e r s t l, welcher im Club der österr. Eisenbahnbeamten im Jänner vorigen Jahres gehalten wurde; in diesem Vortrage ist diese ganze Angelegenheit mit großer Sachkenntnis und Gründlichkeit behandelt, und sind demselben auch die nachfolgenden Auseinandersetzungen entnommen.

Bevor die zur Betriebführung der Wiener Stadtbahn berufene Staatsbahn-Verwaltung ihre Vorschläge erstattete, wurden eingehende Studien veranlasst und waren hiebei nicht nur die reichen Erfahrungen des Wiener Localverkehres bestimmend, sondern auch die Verhältnisse bei den Stadtbahnen im Auslande, so in Berlin, London, Liverpool, New-York, Chicago.

Die Höhe des Einsteigperrons im Verhältnisse zur Fußbodenhöhe der Eisenbahnwaggons spielt eine wichtige Rolle in dieser Frage. London, Liverpool, New-York, Chicago etc. besitzen Perrons von circa 1 *m* Höhe, so dass bis zum Wagenfußboden nur ein Höhenunterschied von höchstens 25 *cm* besteht. Es ist nun unzweifelhaft, dass dies ein angenehmes und ausnehmend schnelles Ein- und Aussteigen ermöglicht, wenn auch die Gefahr des Absturzes vom 1 *m* hohen Perron bei starkem Andrange während Erwarten eines Zuges in solchen Ländern nicht zu gering angeschlagen werden kann, in welchen die bevormundende Sorge für die Sicherheit des Publikums zum Gesetze erhoben ist.

In ganz England bestehen vornehmlich nur hohe Perrons, und war die gleiche Anlage für die Londoner Stadtbahnen nur eine natürliche Folge dessen, während die anderen genannten Stadtbahnen ohne jede Verbindung mit anderen Bahnen in sich selbst abgeschlossen sind.

So bestechend es wäre, die außerordentlichen Vortheile eines hohen Perrons auch für den Continent nutzbar zu machen, so stehen dem doch die Verhältnisse, wie sie sich hier entwickelten, leider unabänderlich entgegen. Die Wiener Stadtbahn mit ihrem ziemlich verzweigten Netze hat mit sehr schwierigen Bau- und Betriebsverhältnissen zu rechnen, und muss oftmals Steigungen von 20‰, welche bis nun keine andere Stadtbahn aufzuweisen hat, anwenden. Ihre Baukosten nehmen demgemäß eine verhältnismäßig ausnehmend hohe Summe in Anspruch. Es konnte deshalb auch nicht von vorneherein mit einer viergeleisigen Anlage gerechnet werden, wie eine solche Berlin von Beginn an besitzt, um nun schon die Verbreiterung auf sechs Geleise in ernste Erwägung zu ziehen.

Die vier Geleise in Berlin ermöglichen, den Stadtbahnverkehr einerseits, den Vororte- und Fernverkehr andererseits auf verschiedene Geleispaare zu verlegen, ohne dass man deshalb, trotz der leichten Durchführbarkeit, es für nothwendig befunden hätte, auch bezüglich der hohen Perrons dem Londoner Beispiele zu folgen. In Wien müssen dieselben zwei Geleise ebenso dem reinen Stadtverkehre, wie der Verbindung mit den Localstrecken — vorläufig der Franz Josef-Bahn und Westbahn, theilweise auch der Südbahn — dienen, eventuell aber auch Fernzüge aufnehmen. Man würde gewiss hohe Perrons anwenden, wenn die Stadtbahn ausschließlich nur dem Verkehre innerhalb der Stadtgrenzen, das ist von Heiligenstadt bis Hütteldorf dienstbar wäre, während der in die Sommerfrischen Fahrende in diesen Orten andere Züge abwarten müsste, um sein nur noch wenige Kilometer entferntes Ziel zu erreichen. Wollte man dieselben aber unter den bestehenden Verhältnissen anwenden, so müssten auch in sämmtlichen Stationen der angeführten Localstrecken solche Perrons ausgeführt, und daher auch die Fußböden der Aufnahms-Gebände gehoben werden, was sehr große Kosten verursachen würde.

Nachdem aber laut Concessions-Bedingnissen die Stadtbahn so ausgeführt werden muss, dass über dieselbe sämmtliche Fahrbetriebsmittel der Hauptbahnen rollen können, müssten diese Perrons eine derartige Entfernung von den Geleisen erhalten, dass zwischen den Wagentrittbrettern und dem Perron, Lücken von 50, ja sogar 70 *cm*, je nach der Wagentype, entstehen würden, was entschieden unzulässig ist.

Bei Coupé-Wagen müssten die Aufsteigstufen außerdem die gebräuchliche ungünstige Anordnung erhalten, welche großen Theils die Unbeliebtheit dieser Wagengattung beim Publikum verschuldet hat. Die Erfahrungen der Westbahn und Südbahn erwiesen aber auch die gänzliche Unzulänglichkeit dieser Coupé-Wagen für die Abwicklung eines Massenverkehres bei niederen Perrons, so dass die Staatsbahnen diese Wagentype für den Nah- wie Fernverkehr auf den Aussterbe-Etat gesetzt haben.

Perron der Berliner Stadtbahn. Perron der Wiener Stadtbahn.

Die eben berührten Nachtheile ließen sich nun allerdings scheinbar nach einem gleichfalls aufgetauchten Vorschlage beseitigen, wenn ein gemischtes Wagensystem eingeführt würde, das Thüren in der Seitenwand und gleichzeitig Plattformen mit Thüren an der Stirnwand aufwiese, so dass die Wagen im Bereiche der hohen Perrons als Coupé-Wagen und weiterhin als Intercommunications-Wagen mit deren viel günstiger anlegbaren Treppen benützbar würden. Dann aber müssten vor Verlussen der hohen Perrons die Seitenthüren von außen mit besonderen Sicherheitsverschlüssen abgesperrt werden. Abgesehen von den sonstigen vielen Uebelständen, welche ein solcher Wagen im Gefolge hätte, wäre die Gefahr des Betriebes, wenn solche Seitenthüren aus Versehen oder Nachlässigkeit nicht geschlossen würden, eine so eminente, dass ein derartiges System vom Betriebsstandpunkte nie acceptirt werden könnte.

Aus ähnlichem Grunde wäre auch die principielle Verwendung von Intercommunications-Wagen mit aufklappbaren Ueberlagsbrücken zur Verbindung der Plattformen mit den hohen Perrons nicht annehmbar. Endlich wäre ein Uebergreifen des Perrons über die Treppen zur Verringerung der Lücke unausführbar, weil dadurch ein Hineinreichen in's gestattete Licht-

raumprofil bedingt wäre und so die Stadtbahn wieder vom Verkehre anderer als reiner Stadtbahnzüge gänzlich ausgeschlossen würde. So außerordentliche Vortheile demnach hohe Perrons für den Verkehr überhaupt, für Stadtbahnen aber im besonderen bieten, so gestattet nach dem Gesagten die Entwicklung der Eisenbahnen auf dem Continente leider nicht, dieses System für eine mit den anschließenden Hauptbahnen zu einem einheitlichen Ganzen verbundene Stadtbahn anzuwenden.

Die Berliner Stadtbahn, die im Jahre 1892 auf der nur 11 *km* langen Linie von „Charlottenburg" bis „Schlesischer Bahnhof" bereits 25,900.000 Menschen beförderte, besitzt nur Perrons von 23 *cm* Höhe und verringerte die Distanz bis zur Fußbodenhöhe der Wagen durch Tieferlegung des Wagenkastens, so dass das eine Laufbrett die Aufsteighöhe von $70^1/_2$ *cm* in zwei Stufen von je 35 *cm* Höhe untertheilt.

Für die Wiener Stadtbahn wurde eine Perronhöhe von 50 *cm* (s. umstehende Figur) gewählt, so dass bis zur normalen Fußbodenhöhe des Wagens die gleiche Höhe wie in Berlin mit genau 70 *cm* zu überwinden ist. Nur wurde der Aufstieg dadurch erleichtert, dass man diese Höhe in drei Theile untertheilte und so Stufenhöhen von nur 21, statt 35 *cm* erzielte.

Was also die Perronhöhe und die Bequemlichkeit beim Aus und Einsteigen anbelangt, so dürfte die Wiener Stadtbahn den Vergleich mit jener in Berlin ganz gut auszuhalten vermögen. Nun sind in Berlin und London bekanntlich Coupé-Wagen eingeführt, und muss zugegeben werden, dass das Aus- und Einsteigen rasch, bequem und ohne Zuhilfenahme des Zugbegleitungs-Personales vor sich geht. Jene Stadtbahn aber, welche weitaus den größten Verkehr zu bewältigen hat, die Hochbahn in New-York, führt Intercommunications-Wagen, und betragen bei derselben die Zugsaufenthalte nur 15 Secunden, während dieselben in Berlin und London mit 30 Secunden bemessen sind.

Daraus sieht man, dass es auch beim Intercommunications-Wagen möglich sein muss, rasch und bequem aus- und einzusteigen. Bei der Wiener Stadtbahn ist aber noch in Betracht zu ziehen, dass die Fahrten, wenn sie direct in die Localstrecken fortgesetzt werden, eine Stunde und darüber dauern; es muss daher dafür gesorgt werden, dass das Publikum gewisse Bequemlichkeiten vorfindet, die bei solchen längeren Fahrten nun schon zum Bedürfnisse geworden sind.

Der Intercommunications-Wagen, wie er nun angenommen ist, wird 10 *m* Länge besitzen und an beiden Enden 1 *m* breite Plattformen mit — wie schon hervorgehoben — sehr niederen Stufen zum Auf- und Absteigen erhalten. Die überall durch Gitter schließbaren Plattformen werden durch breite, ebenfalls durch Gitter versicherte Uebergänge verbunden sein und der vollständig gesicherte Uebertritt von einem Wagen zum anderen dem Publikum freigegeben werden.

Diese Wagen, welche eine viel intensivere Beleuchtung als die Coupé-Wagen bei gleichem Aufwande gestatten, bieten die Annehmlichkeit, dass man nicht gezwungen ist, wie beim Coupé-Wagen, den einmal eingenommenen Platz zu behalten, sondern selben im gleichen oder einem anderen Wagen nach Belieben wechseln kann. Die noch so sorgfältige Wagenconstruction wird nie ein hermetisches Abschließen der Thürfugen ermöglichen, was bei den auf dem Mittelgange sich öffnenden zwei Thüren der Intercommunications-Wagen wenig beirrt, bei zehnsitzigen Coupés mit zwei Thüren aber — vornehmlich im Winter — empfindlich wirkt. Noch unangenehmer wird dies, wenn im Winter in fast jeder Haltestelle die Thüre geoffnet wird und der eisigen Außenluft Gelegenheit gegeben ist, das Coupé abzukühlen. Deshalb werden solche für stärker wechselnden Verkehr berechnete Coupés nie eine gleichmäßige und genügende Erwärmung wie die Intercommunicationswagen ermöglichen.

Closets können bei Fahrten von wenigen Minuten, nicht aber bei solchen bis zu $1^1/_2$ Stunden entbehrt werden. Während diese im Intercommunications-Zuge ohne jede Beschwerde von jedem Platze aus während der Fahrt zugänglich sind, ist deren Benützung im Coupé-Zuge unmöglich. Einestheils gestattet die Sitzplatzausnützung keinesfalls, für je zwei Coupés ein Closet anzubringen — was mindestens 20 Closets pro Zug bedingen würde — anderentheils sind an den beiden Zugenden befindliche Closets unzugänglich, weil der Aufenthalt in den Haltestellen nicht hinreicht, um den Weg zwischen Coupé und Closet unter Benützung des Haltestellenperrons zurückzulegen. Für die betriebführende Verwaltung kommt bei dem strenge eingehaltenen Grundsatze, das Betreten der Laufbretter während der Fahrt zu untersagen, neben anderen Erschwernissen noch die Unmöglichkeit hinzu, die Fahrkarten während der Fahrt im Coupé-Wagen zu revidiren. Wenn dies auch im Bereiche der eigentlichen Stadtbahn von geringerem Belange ist, so kann bei den anders angelegten Stationen der Localstrecken ohne sehr große finanzielle Nachtheile darauf keinesfalls verzichtet werden.

Wollte man sich aber auch über alle angeführten Annehmlichkeits- und Control-Rücksichten hinwegsetzen, so kommen doch noch weitere, sehr einschneidende betriebstechnische und finanzielle Factoren zu erwägen.

Die Coupé-Wagen mit gesenktem Fußboden müssen aus constructiven Gründen weitaus schwerer und damit auch theurer werden, als Intercommunicationswagen. Ein vollbesetzter Stadtbahnzug mit zehn Coupé-Wagen wird 150, ein ebensolcher Intercommunications-Zug 145 *t* wiegen und auf einen Passagier im ersten Falle ein Gewicht von 348 *kg*, im zweiten Falle (bei n i c h t überfülltem Zuge) nur 252 *kg* Zuggewicht entfallen, daher der Betrieb mit Coupé-Wagen entsprechend theurer werden muss. Die schwierigen Anlageverhältnisse der Wiener Stadtbahn bringen es mit sich, dass Maschinen schwerster Type mit drei gekuppelten Achsen zur Verwendung gelangen werden, deren Leistung bei 35 *km* Geschwindigkeit auf Steigungen von 20‰ im Maximum 150 *t* beträgt. Der in den Sitzplätzen ausgenützte Coupé-Zug nimmt sohin ohne jede verbleibende Reserve für ungünstige Verhältnisse die Maximal-Leistungsfähigkeit der Locomotive in Anspruch, was beim Intercommunications-Zuge trotz angenommener 140 stehender Passagiere nicht der Fall ist. Aus Zugförderungs-Rücksichten, wie im Hinblicke auf die Regelmäßigkeit des Zugsverkehres muss demnach dem Intercommunications-Systeme für Wien unbedingt der Vorzug eingeräumt werden.

Eine Stadtbahn hat aber außer dem normalen Verkehr auch an gewissen Tagen einem nicht immer vorherzusehenden Massenandrang Genüge zu leisten. Für diesen Zweck aber ist der Coupé-Wagen nach den Erfahrungen in Berlin und London gegenüber dem Intercommunications-Wagen entschieden im Nachtheile.

Bei der Abfahrt eines Zuges von einer Endstation ist es vielleicht noch möglich, die anstürmenden Fahrgäste in die einzelnen Coupés zu vertheilen. In den Haltestellen aber ist dies ganz ausgeschlossen und es kommt daher vor, dass einzelne Wagen in einer geradezu beängstigenden Weise überfüllt sind, während andere leer oder halb leer bleiben. Besteht aber der Zug aus Intercommunications-Wagen und sind dieselben so eingerichtet, dass die Fahrgäste bequem von einem Wagen in den anderen gelangen können, wie dies bei der Wiener Stadtbahn der Fall sein wird, so kann das Publikum sich während der Fahrt vertheilen und der Zug wird somit weit vortheilhafter ausgenützt sein, als ein Zug mit Coupé-Wagen

Erfahrungsgemäß entleert sich ein überfüllter Zug mit amerikanischen Wagen viel schneller, als ein Zug mit Coupé-Wagen, trotzdem man wegen der größeren Anzahl von Thüren eigentlich das Gegentheil annehmen sollte. Gerade in Berlin kann man diese Erfahrung an jedem Tage machen, an welchem ein Massenandrang stattfindet, und ist dieser Umstand mit die Ursache, dass an solchen Tagen Verzögerungen der Stadtbahnzüge bis 30 Minuten und sogar bis zu einer Stunde vorkommen.

Aus den vorstehend angeführten Gründen wurde die Einführung des Intercommunications-Wagens beschlossen, für den noch der weitere Umstand spricht, dass die Bevölkerung an denselben durch die langjährige Benützung in den Localstrecken der Süd- und Westbahn gewöhnt ist, und sich daher auf der Stadtbahn nicht wieder auf eine neue Wagentype wird gewöhnen müssen.

Betriebsprogramm.

In den vorhergehenden Auseinandersetzungen wurde einigemale des für die Wiener Stadtbahn aufgestellten Betriebsprogrammes Erwähnung gethan, weshalb ich mich für verpflichtet halte, dasselbe auszugsweise auch hier mitzutheilen. Dasselbe bezieht sich auf die in der ersten Bauperiode auszuführenden Bahnlinien und die anschließenden Eisenbahnstrecken Hütteldorf—Neulengbach und Heiligenstadt—Tulln der k. k. Staatsbahnen.

Im nachstehenden Programme wurde für die einzelnen Stadtbahnstrecken eine andere, möglichst einfache Bezeichnung eingeführt, und sollen diese Bezeichnungen in Hinkunft nicht nur im internen Dienste, sondern auch zur leichteren Uebersicht und Bequemlichkeit für das Publikum dienen. Die neuen Bezeichnungen lauten:

Obere Wienthallinie, Strecke: Hütteldorf—Lobkowitz Brücke.
Untere Wienthallinie, Strecke: Lobkowitz Brücke—Hauptzollamt.
Quaillinie, Strecke: Hauptzollamt—Heiligenstadt.
Gürtellinie, Strecke: Lobkowitz Brücke—Heiligenstadt.
Vorortelinie, Strecke: Heiligenstadt—Penzing.

Linienplan zum Betriebs-Programm der Wiener Stadtbahn.

Die demgemäß zu betreibenden Linien sind folgende:

a) Stadtbahnlinien.

Localbahnen.

	Länge
Wienthallinie mit den Strecken:	
Hütteldorf—Hauptzollamt	11·441 *km*
Hauptzollamt—Praterstern	1·290 *km*
Donaucanallinie:	
Hauptzollamt—Heiligenstadt	5·071 *km*
Hauptbahnen.	
Gürtellinie:	
Heiligenstadt—Lobkowitz-Brücke	8·422 *km*
Vorortelinie:	
Heiligenstadt—Penzing	9·515 *km*
b) **Anschlusslinien:**	
Hütteldorf—Neulengbach	32·100 *km*
Heiligenstadt—Tulln (Absdorf—Hippersdorf)	30·200 *km*
	98·039 *km*

Nordringlinie, Strecke: Hauptzollamt—Praterstern—Heiligenstadt; vorläufig bis zum Ausbau der Donaustadt-Bahn als „Praterlinie" bezeichnet.

Südringlinie (im Betriebe der S. B.), Strecke: Hauptzollamt—Meidling—Hütteldorf.

Friedhoflinie (im Betriebe der E. W. A.), Strecke: Hauptzollamt—Aspang-Bahn—Schwechat.

Als Anfangs-, bezw. Endpunkte des Stadtbahnverkehres, in welchen Zugseinleitungen und Zugsauflösungen stattfinden, sind folgende Stationen, bezw. Haltestellen bestimmt, u. zw.:

1. Für den Sommerfrischen-Verkehr:

a) auf der Westbahnlinie der k. k. Staatsbahnen: Neulengbach, Rekawinkel, Purkersdorf;

b) auf den Franz Josef-Bahnlinien der k. k. Staatsbahnen: Tulln, St. Andrä-Wördern, Kritzendorf, Klosterneuburg.

2. Für den äußeren Stadtbahn-Verkehr:

Hütteldorf und Heiligenstadt.

3. Für den inneren Stadtbahn-Verkehr:

Meidling Hauptstraße, Brigitta Brücke, Praterstern.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 15. Jänner 1897.** **Nr. 3.**

Die Curhaus-Anlagen in Dorna-Watra (Bukowina).

Nach dem Vortrage des Herrn Architekten Paul Brang, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 24. November 1896.

(Hiezu die Tafel V.)

Gesammtansicht der Curhaus Anlagen in Dorna-Watra.

Im Jahre 1893 erhielt ich die Aufforderung, behufs Vorstudien für eine Curhaus-Anlage Dorna-Watra aufzusuchen. In einem anmuthigen Winkel der östlichen Karpathenausläufer, wo zwei ungestüme Gebirgsflüsse aufeinander prallen und ineinander verrauschen, wo die Grenzpfähle einen Stamm trotz seiner Sprach- und Glaubensverwandtschaft in drei Theile zerreißen und unter drei verschiedene Scepter stellen, am Zusammenflusse der Dorna mit der goldenen Bistritza liegt der Marktflecken „Dorna - Watra". Schon im Umkreise vieler Kilometer entströmen dem Boden mehr oder minder kräftige Säuerlinge, die sich bald durch ihren prickelnden Geschmack und bald durch das kräftige Aufschäumen verrathen, während die Spuren des Eisengehaltes fast ausnahmslos im ausgiebigen Ockersatz zu erkennen sind. Dienen schon diese Quellen seit undenklichen Zeiten den Einwohnern als bevorzugtes Labemittel und den Kranken, in dieser von Aerzten und Apothekern entblößten Gegend, als der gesuchteste Heiltrunk gegen allerhand Gebrechen und fieberhafte Affectionen, so sind es die Eisenquellen von Dorna allein, die sich einen besonderen Ruf zu erwerben und zu einer auch von Fremden gesuchten Heilquelle aufzuschwingen vermochten.

Aus der 90jährigen Entwickelungsperiode dieses interessanten Badeortes, der für die Moldau, Bessarabien, Podolien und die angrenzenden Nachbardistricte Siebenbürgen und Galizien bis zur Eröffnung der Lemberger-Czernowitz Bahn den nachdruckvollsten Concurrenten von Franzensbad bildete und in gewissen Jahrzehnten den gesammten Großgrundbesitz dieser Gegenden und die Fürstlichkeiten der Donau-Provinzen versammelte, sei nur so viel erwähnt, dass am 11. August 1883 über Vortrag Sr. Excellenz des Ackerbauministers Grafen Julius Falkenhayn, Se. Majestät der Kaiser geruhte, aus den Einkünften der Domänen und Forste des Bukowinaer griechisch - orientalischen Religionsfondes, welcher der Besitzer dieses segensreichen Quellengebietes ist, die moderne Reorganisation dieser Cur - Anlage anzubefehlen.

Ein rascherer Entwickelungsgang trat aber erst ein, seitdem unter Graf Falkenhayn (später Graf Ledebur) die Agenden des Departements, das die Dornaer Angelegenheiten abzuwickeln berufen war, den Händen der Herren Sectionschef v. Blumfeld, Hofrath Lindner und Hofsecretär von Wazl anvertraut wurde, welche diese lohnende civilisatorische Aufgabe ernstlich in Fluss brachten. Mit der Berufung des Herrn Hofrathes, Universitäts-Professor Doctor Ernst Ludwig, wurde die endgiltige und definitive Umgestaltung zur That, und erst vom ersten Besuche dieses Gelehrten im Jahre 1893 datirt die Serie jener Arbeiten, die dem Orte ein europäisches Gepräge gaben und die ich hiemit im Detail vorzuführen mir erlaube.

Situation 1:2400.

Die Ergiebigkeit der für die Badezwecke bestimmten Stahlquellen, d. i. die Stur- und Walterquelle, beträgt nach den letzten Messungen 600 Eimer pro 24 Stunden oder ca. 340 *hl*. Dieses

Quantum, das durch eine rationelle Fassung der Quellen nicht nur dauernd erhalten, sondern durch Einbeziehung der an verschiedenen Stellen vorhandenen Ausflüsse noch entsprechend vermehrt werden kann, erscheint übrigens für die 14 Stahlwasserbäder, die je sechsmal täglich benützt werden können und zusammen 31·2 *hl* Wasser im Tag erfordern, mehr als ausreichend.

Die neue Bade-Anstalt enthält außer den bereits genannten Stahlwasserbädern 18 Moorbäder, 2 elektrische Bäder, 1 Kaltwasser-Curanstalt, 2 Zimmer für den Arzt, die Wandelbahn und das Kessel- und Maschinenhaus, in welch' letzterem zugleich die Moorrührwerke untergebracht sind.

Die für sämmtliche Süßwasserbäder täglich erforderliche Wassermenge von 856·2 *hl* wird theils durch die vorhandene Süßwasserquelle, theils durch eine Pumpen-Anlage gedeckt, welch' letztere das Wasser einem in unmittelbarer Nähe des Dornaflusses 7 *m* tief abgeteuften Brunnen entnimmt. Die Arbeitsleistung dieser Pumpen-Anlage beträgt bei einem zu fördernden Wasserquantum von 90 *hl* pro Stunde und einer Gesammtförderhöhe von 17 *m* 0·8 *HP*. Zur Aufspeicherung des für die Süßwasserbäder erforderlichen Warm- und Kaltwassers befinden sich am Dachboden des Badehauses zwei, respective vier schmiedeeiserne Reservoire von zusammen 390 *hl* Inhalt.

Die Erwärmung der Stahlbäder erfolgt durch Dampfmisch-Apparate unmittelbar am Auslauf in die Wannen und erscheint diese Methode deshalb angezeigt, um eine möglichst große Menge der im Stahlwasser enthaltenen Kohlensäure zu erhalten. Das Stahlwasser selbst wird in der Nähe des Quellenursprunges in entsprechende Behälter aufgespeichert und dann den Verbrauchsstellen zugeführt.

Die Moorbäder werden ebenfalls durch Dampf erwärmt. Die erforderliche Moorbädererde wird dem Manipulationsraume, der sich nächst dem Kesselhause befindet, durch Wagen zugeführt und gelangt mittelst eines Rollenaufzuges unter Zusatz von Süßwasser in die Rührwerke. Jedes der Rührwerke kann für sich in Betrieb gesetzt werden. Die Moorflüssigkeit wird badebereit mittelst fahrbarer Wannen in die Badezellen geschafft und nach erfolgtem Gebrauche auf in entsprechender Entfernung vorgesehenen Plätzen abgelagert. In jeder Moorbadzelle befindet sich außerdem noch ein Reinigungsbad von Süßwasser mit Douche.

Die für elektrotherapeutische Zwecke hergestellten zwei Bäder sind den neuesten Erfahrungen entsprechend und nach dem Zweizellensystem des Dr. Gärtner ausgeführt worden.

Ebenso ist die Kaltwasser-Curanstalt den heutigen Anforderungen der Hydriatik entsprechend zur Ausführung gelangt. Sowohl die Herren- als die Damenabtheilung ist mit je einer Dampfkammer und mit einem Kaltwasserbassin mit den nöthigen Douchen ausgestattet.

Zur Erwärmung des für sämmtliche Bäder erforderlichen Wassers auf die entsprechende Badetemperatur ist eine Wärmemenge von zusammen 362.864 Calorien nothwendig. Mit der für den Maschinenbetrieb erforderlichen Heizfläche ergibt sich hiefür eine Kessel-Anlage mit einer Heizfläche von 40 m^2.

Zum Betriebe der Rührwerke und der Pumpe wurde ein Patent-Friedrichmotor von 6 *HP*, stehende Construction, mit Patent-Expansions-Ventilsteuerung aufgestellt.

Die neue Bade-Anstalt besitzt eine Centralheizung; der Dampf wird den gusseisernen Rippenheizkörpern mit einer Spannung von 0·2—0·3 Atmosphären zugeführt. Das Condenswasser gelangt durch automatische Ableiter wieder zum Kessel zurück und findet hier zum großen Theil wieder Verwendung als Speisewasser. Die zur Beheizung nothwendige Wärmemenge von rund 50.000 Calorien wird ebenfalls von den beiden Dampfkesseln geliefert.

Außer der beschriebenen Bade-Anstalt sind bisher noch folgende (auf der Tafel V dargestellte) Bauten ausgeführt worden:

Das neue Curhaus mit Concert- und Tanzsaal, um welchen sich die Kaffee- und Speisesäle, Billard-, Spiel- und Lesezimmer etc. gruppiren; im Souterrain befinden sich die Restaurations- und Kaffeeküchen, sowie Bier-, Wein- und Eiskeller.

Das Curhôtel hat 32 Passagierzimmer, ferner Räume für den Portier und die Hôtelbediensteten und kann nach Bedarf vergrößert werden, ohne dass die Gesammtwirkung geändert wird.

Weiters sind noch die bei der Fonds-, Julius Graf Falkenhain-, Stur- und Walters-Quellen hergestellten Trinkpavillons zu erwähnen. Anschließend an den Fondscurpark besitzt der Fond ein ca. 12.000 m^2 großes Gebiet, auf welchem Villen für vornehmere Curgäste errichtet werden sollen.

Die Ausführung aller Baulichkeiten ist in solidester Weise erfolgt und sei erwähnt, dass sich der Ober-Bergverwalter Faustin Ritter v. Krasuski durch die vorzüglich gelungene Fassung der Thermalquellen und der k. k. Bau-Ingenieur der k. k. Güter-Direction in Czernowitz durch die umsichtige Bauleitung ganz besondere Verdienste erworben haben.

Die Installation der Bade-Anstalt wurde der Wiener Firma B. & E. Körting übertragen, welche alle ihr übertragenen Arbeiten zur vollsten Zufriedenheit ausgeführt hat.

Die Baukosten für sämmtliche Bade-Anlagen belaufen sich zusammen auf 245.000 fl. und setzen sich aus folgenden Theilbeträgen zusammen:

Bade-Anstalt sammt vollständiger Installation . . .	fl. 98.000
Curhaus mit Heizungs-Anlage, excl. Möbel	„ 80.000
Curhôtel complet, mit Ausnahme der Möbel	„ 32.000
Trinkpavillons	„ 7.000
Garten-Anlagen.	„ 8.000
Fassung der Stahlquellen nebst Süßwasserleitung . .	„ 20.000
Zusammen . . .	fl. 245.000

Ueber die Bedingungen einer gleichförmigen Druckvertheilung in den Fundamenten.

Von **Rudolf Mayer**, städt. Ingenieur in Wien.

In einem früheren Aufsatze*) wurde nachgewiesen, dass bei dem üblichen Ziegel- und Steinverbande auf eine gleichförmige Vertheilung des Pfeilerdruckes in den Fundamenten, wenn das Mauerwerk derselben cohäsionslos gedacht wird, nicht gerechnet werden kann. Im Nachfolgenden soll nun gezeigt werden, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, wenn eine solche gleichförmige Druckvertheilung wirklich erreicht werden soll.

Es sei in Fig. 1 derselbe Fall in Betracht gezogen, von welchem die Erörterungen des erwähnten Aufsatzes ausgegangen sind und werde hiebei angenommen, dass die angestrebte gleichförmige Druckvertheilung in Folge irgend welcher Ursachen bereits erreicht sei. In diesem Falle wird, wenn das Fundament bereits im Horizonte $Z Z'$ abschließt, der Baugrund in allen Punkten gleichmäßig belastet sein. Ausreichende Widerstandsfähigkeit desselben vorausgesetzt, wird also die Reaction desselben auf jeden einzelnen Stein der untersten Fundamentschar einen Druck ausüben, dessen relative Größe mit q_m bezeichnet werden soll, wobei m die Stellung in der Reihenfolge der einzelnen Fundamentscharen anzeigt.

Die relative Belastung des Fundamentes am Pfeilerfuße mit q_0 bezeichnet und die Anzahl der Steine, aus welchen der letztere besteht, mit n angenommen, ergibt sich also für q_m die Gleichung:

$$q_m = k \cdot q_0 \frac{n}{n+m}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

wobei $k \gtrless 1$ das constant angenommene Verhältnis zwischen der Dicke des belastenden Pfeilers und jener der Fundamentmauer (senkrecht auf die Bildfläche gemessen) darstellt. Es entfällt also auf jeden Stein ein nach aufwärts gerichteter, von der Reaction des Baugrundes herrührender Druck von der Größe

*) Siehe „Zeitschrift“ 1896, Nr. 50.

$$R = f \cdot k\, q_0 \frac{n}{n+m}, \quad \ldots \quad 2)$$

wobei f die Fläche eines einzelnen Steines bezeichnet.

Fig. 1.

Setzt man der Einfachheit wegen die Dimension des Steines in der Richtung senkrecht auf die Bildfläche gemessen, $= 1$, so wird

$$R = b\, k\, q_0 \frac{n}{n+m} \quad \ldots \quad 3)$$

wobei b die Breite des Steines bedeutet.

In dem betrachteten Falle wird dieser Druck innerhalb der Strecke $Z\,O$ keine Drehung der Steine bewirken, da dies durch die darüber befindliche Steinschar verhindert wird. Anders gestaltet sich die Sache jedoch bei dem äußersten, vom Pfeilerdruck überhaupt noch erreichbaren Steine $M\,M'\,O'\,O$. Hier wird wohl in der Strecke $O\,N'$ die Reaction des Baugrundes von dem entgegengesetzt wirkenden Pfeilerdrucke vollständig aufgehoben, in der Strecke $N'\,O'$ strebt jedoch die hierauf entfallende Reaction eine Drehung des Steines um den Punkt N an.

Die Größe des Drehmomentes beträgt:

$$M_r = \frac{b^2}{8} q_m = k \frac{n}{n+m} q_0 \frac{b^2}{8} \quad \ldots \quad 4)$$

Dieser Drehung wirken entgegen:

a) das Eigengewicht des oberhalb aufruhenden Fundamentmauerwerkes;

b) die Cohäsion des Mörtels in der Stoßfuge $M\,O$, bezw. die Adhäsion desselben an den Mauersteinen;

c) die Cohäsion, bezw. Adhäsion des Mörtels in der Lagerfuge $M\,N$.

Der ad *a*) angeführte Einfluss kann in der Regel vernachlässigt werden, da derselbe in den oberen Fundamentscharen, wo, wie später nachgewiesen werden wird, die ad *b*) und *c*) angeführten Factoren am meisten in Anspruch genommen werden, fast vollständig verschwindet.

Was die Cohäsion, bezw. Adhäsion des Mörtels in den Stoßfugen anbelangt, so ist bekannt, dass auf dieselbe in der Regel kein besonderes Gewicht gelegt werden kann, umsomehr, als sie im vorliegenden Falle weniger auf Zug, als auf Abscheerung in Anspruch genommen wird.

Es empfiehlt sich daher, schon der größeren Sicherheit wegen, von dem Einflusse der unter *a*) und *b*) angeführten Factoren vollständig abzusehen und blos jenen der Mörtelcohäsion *c*) in den Lagerfugen in Betracht zu ziehen. Dieselbe ist wirksam in der Strecke $M\,N$ und berechnet sich das Drehmoment derselben, wenn, wie bei der Berechnung des Druckes in Gleichung 3) angenommen wurde, die Dimension senkrecht auf die Bildfläche $= 1$ gesetzt wird, mit:

$$M_c = \frac{b^2}{8} c_{m-1} \quad \ldots \quad 5)$$

Für den passiven Gleichgewichtszustand muss also:

$$M_c \geqq M_r \quad \ldots \quad 6)$$

woraus folgt:

$$c_{m-1} \geqq k \frac{n}{n+m} q_0 \quad \ldots \quad 7)$$

Dieser Ausdruck erreicht, da k, n und q_0 constante Größen sind und m eine ganze positive Zahl sein muss, sein Maximum für $m = 1$, woraus sich

$$c_{max} = c_0 \geqq k \frac{n}{n+1} q_0 \quad \ldots \quad 8)$$

ergibt.

Beachtet man, dass k und $\frac{n}{n+1}$ in den meisten Fällen Größen sind, die sich der Einheit nähern, so kann, für das praktische Bedürfnis vollkommen ausreichend,

$$c_0 \geqq q_0 \quad \ldots \quad 9)$$

angenommen werden.

Hieraus geht hervor, dass *eine gleichmäßige Vertheilung des Pfeilerdruckes auf die Fundamentsohle, bezw. auf den Baugrund dann gewährleistet ist, wenn die Cohäsion des zur Herstellung des Fundamentmauerwerkes verwendeten Bindemittels der relativen Belastung am Pfeilerfuße gleichkommt.*

Die Cohäsion wird am meisten im Horizonte $A\,A'$ zwischen Pfeilerfuß und Fundament in Anspruch genommen, also an einer Stelle, wo der vorher in Betracht gezogene Einfluss des Eigengewichtes der Steinscharen außerhalb des vom Pfeilerdruck erreichten Fundamentmauerwerkes überhaupt entfällt.

Da nun die Cohäsion in den Stoßfugen hinsichtlich der gleichförmigen Druckvertheilung nur im günstigen Sinne mitwirkt, so kann wohl die oben aufgestellte Regel als eine allgemein giltige angesehen werden. Selbstverständlich wird dieses Maß der Cohäsion des Bindemittels nur am Pfeilerfuße voll in Anspruch genommen. In den tiefer gelegenen Scharen kann es um so kleiner gehalten sein, als der Querschnitt des Fundamentmauerwerkes sich vergrößert. Ueberhaupt wird sie nur dort in Anspruch genommen, wo eine Verbreiterung des Fundamentes stattfindet.

In Fig. 2 sind die diesfalls maßgebenden Lagerfugen durch doppelte Linien gekennzeichnet. In den übrigen Fugen kann die Cohäsion des Bindemittels ohne Schaden für die Gleichmäßigkeit der Druckvertheilung auch ganz entfallen, vorausgesetzt, dass das Material, aus welchem die in der Zeichnung durch Schraffirung hervorgehobenen Steine hergestellt sind, die gehörige Biegungsfestigkeit besitzt, denn auch diese spielt, wie gleich gezeigt werden soll, bei der angestrebten gleichmäßigen Druckvertheilung eine große Rolle.

Fig. 2.

Betrachtet man nämlich in Fig. 3 die Wirkung der auf den Stein $E\,G\,I\,H$ entfallenden Reaction der unterhalb gelegenen Steinschar, so ergibt sich, dass dieselbe diesen um seine halbe Breite über den Pfeilerfuß vorspringenden Stein in der Strecke

besonderes Interesse bieten, weil der Autor diese statistischen Resultate gleichzeitig mit jenen der deutschen Wasserstraßen vergleicht. Obwohl die Ziffern bei uns in Oesterreich dermalen nur in einem sehr kleinen Leserkreise Interesse finden dürften, so sind sie dennoch zur Beurtheilung des hohen wirthschaftlichen Werthes der Binnen-Wasserstraßen wichtig genug, um die Bekanntgabe vollends zu rechtfertigen.

Die seit Jahrzehnten geführte und publicirte Statistik über die Binnen-Wasserstraßen Frankreichs ist mustergiltig und bisher noch in keinem Staate erreicht. Für jede Wasserstraßen-Strecke in Frankreich kann aus derselben entnommen werden, welche Waarengattungen auf ihr bewegt werden, wohin die Waaren auf dem Wasserwege gelangt sind und wo sie ihn verlassen haben, wie viel Fahrzeuge und wie viel durchschnittlicher Ladung in jeder der beiden Fahrtrichtungen gefahren sind, wie viel Tonnen auf jeder Strecke befördert wurden, wie viel Tonnen-Kilometer jede Strecke geleistet hat und wie viel Tonnen pro Kilometer Weges auf jede Strecke entfielen. Dann folgt noch die genaue Beschreibung aller Bauwerke, Zahl der Schleusen, Häfen etc.

Es war auch das Bestreben auf allen Binnenschiffahrts-Congressen, eine solche erschöpfende Statistik des Binnen-Wasserverkehres in allen Culturländern zu Stande zu bringen, erzielt ist sie noch lange nicht. Es kostet angeblich zu viel Geld. Am nächsten stehen die Publikationen Belgiens, Hollands, Deutschlands und jetzt auch Russlands, aber es fehlt auch da noch die Einheitlichkeit und Ausgestaltung nach einheitlichem Vorgange. Und doch ist diese Statistik ebenso wichtig und nothwendig, wie die Eisenbahn-Verkehrsstatistik, wenn man überhaupt von einer Verkehrsstatistik sprechen will und aus dieser zu richtigen Schlussfolgerungen der Verkehrspolitik gelangen will. Haben wir auch einmal eine solche Statistik des Binnenschiffahrts-Verkehres, dann wird es Niemand mehr wagen, noch einen Zweifel über den wirthschaftlichen Werth dieser so wichtigen Verkehrs-Arterien zum Ausdrucke zu bringen.

Das Binnen-Wasserstraßennetz Frankreichs umfasst:

1. an flössbaren Wasserläufen und Binnenseen	2.925 km
2. an schiffbaren Flüssen und Binnenseen	8.838 km
Zusammen an natürlichen Wasserstraßen	11.763 km
3. schiffbare Canäle	4.913 km
Daher schiffbare Binnen-Wasserstraßen zusammen	16.676 km

Von diesen Wasserstraßen wurden im Jahre 1895 befahren:

a) nur von der Flösserei allein	840 km
b) von der Schiffahrt	11.441 km
Zusammen	12.281 km

Frankreich besitzt also ein sehr ausgedehntes Binnen-Wasserstraßennetz. Zieht man die dem Seeverkehre auch dienenden Strecken mit 320 km ab, so bleiben noch 16.356 km Binnen-Wasserstraßen. Dies ergibt bei einem Flächeninhalte (ohne Inseln) des Festlandes von 523.932 km^2 und etwa 38,500.000 Einwohnern

1 km Wasserstraße auf . . 32·1 km^2
und 2.362 Einwohner.

Frankreich besitzt darunter eine sehr große Ausdehnung künstlicher Wasserstraßen, Beweis dessen, dass diese 2510 Schleusen besitzen und auf je 6·5 km eine Schleuse kömmt.

Das Deutsche Reich zählte 1895 ohne Küstenfahrt-Linien:

1. flössbare Wasserläufe und Binnenseen	6.489·4 km
2. schiffbare Wasserläufe	13.273·5 km
Zusammen	19.762·9 km

somit bei einem Flächeninhalte des Festlandes von 540.504·4 km^2 und etwa 52,000.000 Einwohnern

1 km Wasserstraße auf . . . . 27·3 km^2
und 2.631 Einwohner

Die Zahl der Schleusen beträgt hier nur 754.

Rechnet man, strenge genommen, nur die benützten Schiffahrtsstraßen oder nur die benützten flössbaren und schiffbaren Wasserstraßen, so erhält man nachstehende Daten (See- und Küstenfahrt ausgeschlossen):

	Frankreich	Deutschland
I. Länge aller flossbaren und schiffbaren Binnen-Wasserstraßen	16.356 km	19.762 km
Auf 1 km kommen	32·1 km^2	27·3 km^2
" 1 km "	2.362 Einw.	2.631 Einw.
II. Länge aller vorhandenen Wasserstr.	13.362·3 km	13.273·5 km
Auf 1 km kommen	37·7 km^2	40·7 km^2
" 1 km "	2.881 Einw.	3.918 Einw.
III. Länge aller zur Flösserei benutzten Wasserstraßen	1.091·0 km	5.527 km
Länge aller benützten schiffbaren Wasserstraßen	11.713·5 km	13.000 km
Zusammen	12.804·5 km	18.528 km
Auf 1 km kommen	40·9 km^2	29·2 km^2
" 1 km "	3.007 Einw.	2.807 Einw.
IV. Länge aller benutzten Schiffahrtsstraßen	11.713·5 km	13.000 km
Auf 1 km kommen	44·8 km^2	41·6 km^2
" 1 km "	3.287 Einw.	4.000 Einw.

Was die Leistungsfähigkeit anbelangt, so übertreffen die deutschen Wasserstraßen im Allgemeinen und die letzterbauten und umgebauten Canäle besonders wesentlich jene der französischen Wasserstraßen und ist es ja bekannt, dass die Type für die Schleusen und Bauwerke für französische Wasserstraßen 1. Ranges wesentlich kleiner ist, als jene für die deutschen Wasserstraßen neuester Construction. (Siehe Debatten und Beschlüsse am Binnenschiffahrts-Congresse in Wien.)

In der Verkehrsstatistik Frankreichs von 1895 erscheinen:

a) Wasserstraßen für Fahrzeuge bis	100 t	6.032 km
b) " " " "	150 t	1.640 km
c) " " " "	300 t und darüber	3.659 km

Auf den deutschen Wasserstraßen gibt es:

a) Wasserstraßen für Fahrzeuge bis	100 t	4.734 km
b) " " " "	150 t	2.074 km
c) " " " "	300 t	3.259 km
d) " " " "	400 t	836 km
e) " " " "	400 t und darüber	2.368 km

In Frankreich gab es somit für 300 t und darüber nur 3.659 km, in Deutschland 6.463 km Wasserstraßen.

Transportirt wurden in Frankreich:

In Tonnen . . . . . . 1885 = 75,452.331
1895 = 100,873.031
Daher Zunahme 34%

In Tonnen-Kilometern: . . 1885 = 2.793·2 Millionen
1895 = 3.766·0 " *)
Daher Zunahme 35%

Auf den 12.281 km langen Binnen-Wasserstraßen Frankreichs betrug die kilometrische Verkehrsdichte . . . . 306.578 t, nach den Berechnungen Sympher's betrug dieselbe schon 1885 auf dem deutschen Wasserstraßennetze von rund 10.000 km 480.000 t, und wird sich 1895 zwischen 500.000 und 600.000 t bewegen, somit jene der deutschen Bahnen im Jahre 1894 (im Mittel 571.748 t) erreichen.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 10 ex 1897.

über die 10. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 9. Jänner 1897.

Der Vorsitzende, Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

Nachdem sich Niemand zum Worte meldet, dankt derselbe dem Herrn k. k. Professor Dr. Gegenbauer für die Bereitwilligkeit, mit der derselbe einer im letzten Augenblick an ihn ergangenen Einladung, heute bei uns (an Stelle des Herrn k. k. Regierungsrathes Schromm) einen Vortrag zu halten, nachgekommen ist, und ladet diesen hervor-

*) Hievon entfielen 2.153·3 Millionen Tonnen-Kilometer auf Canäle.

ragenden Mathematiker ein, seine Ausführungen „Ueber die Kunst des Vermuthens" zu beginnen.

Nach Schluss dieses Vortrages sagt der Vorsitzende, bezugnehmend auf das Thema desselben, dass es keine Kunst war, zu vermuthen, dass Herr Dr. Gegenbauer, als er seinen Vortrag ankündigte, hiefür reichen Beifall finden wird, da wir ihn schon lange als höchst geistreichen Redner kennen, der uns heute durch Rückblicke auf geschichtliche und mathematische Gebiete abermals erfreut hat, wofür er ihm namens des Vereines den verbindlichsten Dank ausspricht.

Hierauf bittet der Vorsitzende den Herrn Architekten A. Lotz die von ihm ausgestellten Pläne, betreffend die Regulirung der inneren Stadt Wien, zu erklären.

Nachdem der Vortragende seine interessanten Mittheilungen beendet hat, dankt der Vorsitzende demselben in ehrendster Weise für die durch dieselben gegebenen Anregungen und schließt hierauf die Sitzung 9¼ Uhr Abends.

L. Gassebner.

Kleine technische Mittheilungen.

Die Explosionsfähigkeit des Acetylens. Trotzdem das Calciumcarbid wesentlich billiger geworden ist, geht die Einführung des Acetylens in Handel und Industrie mit Rücksicht auf seine leichte Explosibilität nur sehr langsam vor sich, namentlich da in jüngster Zeit mehrfach Explosionen vorgekommen sind, so dass in Frankreich bereits an die Erlassung gesetzlicher Bestimmungen über die Fabrikation, den Verkauf und die Anwendung von Acetylen gedacht wird. Nach Pictet ist zwar die Explosionsgefahr bei flüssigem Acetylen geringer als bei Kohlensäure, da ersteres nur 12 *kg/cm²* Pressung zur Verflüssigung braucht, während bei letzterer hiezu 65—70 *km/cm²* nöthig sind. Eingehende Untersuchungen von Berthelot und Vieille, welche sich auf Acetylen sowohl in gasförmigem, als auch in flüssigem Zustande erstreckten, haben gezeigt, dass bei atmosphärischer Pressung und gleichbleibendem Drucke die etwa durch einen Funken eingeleitete Zersetzung des Acetylens sich nicht weiter ausbreitet. Sobald aber der Druck 2 *kg/cm²* übersteigt, tritt eine schnelle Zersetzung ein, wenn man etwa einen Draht innerhalb des Behälters durch elektrischen Strom zum Glühen bringt. Die Geschwindigkeit der Wirkung und ebenso die Drucksteigerung sind von der anfänglichen Pressung abhängig. Bei flüssigem Acetylen geht die Zersetzung im Verhältnis zu der außerordentlich großen Drucksteigerung langsamer vor sich, als bei gasförmigem. Bei einem Versuch wurde der Druck von 1500 *kg/cm²* in 0·0094 Secunden Zersetzungsdauer erreicht. Die entstehende Explosionskraft kann nach einem Versuche beurtheilt werden, wobei 18 *g* Acetylen in einer Stahlflasche von 48·96 *cm³* Inhalt entzündet, einen Druck bis zu 5564 *kg/cm²* ausübten. Wichtiger noch für die Praxis sind die Untersuchungen über die äußeren Ursachen von Explosionen. Zunächst wurden Erschütterungen in Bezug auf ihre Wirkung untersucht, indem Flaschen mit gasförmigem Acetylen, das auf 10 *kg/cm²* comprimirt war, und mit flüssigem, dessen Dichtigkeit 0·3 betrug, Schlag- und Fallproben unterzogen wurden. Ein Fall aus 6 *m* Höhe rief keine Explosion hervor. Als ebenso ungefährlich erwies sich das gasförmige Acetylen, als man mittelst eines Fallhammers von 280 *kg* Gewicht, der 6 *m* hoch herabfiel, seinen Behälter zerbrach. Dagegen explodirte bei der gleichen Probe die mit flüssigem Acetylen gefüllte Flasche, jedoch erst kurze Zeit nach dem Stoß, so dass es scheint, dass sich ein Gemisch von Luft und Acetylen nach dem Zerbrechen der Flasche gebildet und durch die Reibung der Metalltheile entzündet hat. Die Explosionsgefahr ist also bei flüssigem und gasförmigem Acetylen ziemlich gering so lange keine Temperaturerhöhung im Innern der Behälter stattfindet. Dies kann aber durch die Einwirkung geringer Wassermengen auf überschüssiges Calciumcarbid oder durch eine plötzliche Compression hervorgerufen werden, wie sie in einem mit dem Acetylenbehälter verbundenen kleineren Gefäß entstehen kann, wenn man den Hahn zwischen beiden schnell öffnet. Außerordentlich gefährlich wird jedoch Acetylen, sobald es mit Luft gemischt ist, weil, abgesehen von der heftigen Explosivkraft, die Zündungstemperatur bei etwa 480°, also weit tiefer als bei anderen Gasgemischen, liegt, welche sich erst bei rund 600° entzünden. (Schweiz. Bauztg.)

Elektrische Trambahnen in Lausanne. Nachdem Ende August v. J, wie die „Schweiz. Bauztg." mittheilt, eine Theilstrecke des Lausanner Tramwaynetzes in der Ausdehnung von 9 *km* mit einer Maximalsteigung von 77·5‰ dem Betriebe übergeben worden war, ist Ende September auch noch das letzte Theilstück von der Place de la Riponne nach der Ponthaise eröffnet worden, das besonders interessant erscheint, weil die auf demselben vorkommende größte Steigung von 113‰ die stärkste bisher bekannte Steigung für Adhäsionsbahnen darstellt; unmittelbar an diese scharfe Steigung schließt sich eine solche von 80, bezw. 82‰ auf 210 *m* an. Die Bergfahrt auf dieser Steigung bietet keine Schwierigkeit und es erreichte bei den Versuchen ein mit 2·4 *t* geladener Wagen eine Geschwindigkeit von 12—13 *km*; auch die Thalfahrt erfolgt, wie die Versuche zeigten, sicher und anstandslos. Die Fahrgeschwindigkeit des Wagens wird durch die elektrische Kurzschlussbremse regulirt, so dass sie gleichmäßig 6 *km* beträgt. Eine kräftige achtklotzige Spindelbremse vermag den mit 6 *km* Geschwindigkeit laufenden Wagen auf eine Distanz von 2—3 *m* anzuhalten und ist auch geeignet, das starke Gefälle ohne Zuhilfenahme der elektrischen Bremse zu befahren. Weiters ist an den für diese Strecke speciell bestimmten Wagen eine Nothbremse angebracht, welche von der Adhäsion zwischen Schiene und Rad unabhängig ist. Beiderseits ausserhalb der Schienen sind in das Straßenbett auf die Schwellen aufgeschraubte Weichholzbalken von 15 *cm* Breite eingelassen, gegen welche mit Widerhaken versehene Kratzer gepresst werden, welche rechts und links in der Mitte der Längsseiten der Wagen parallel geführt angebracht sind und durch je zwei kräftige Spiralfedern nach unten gedrückt werden. Beim Heben der Kratzer, welches von beiden Plattformen aus durch Schraubenspindeln geschehen kann, werden die Federn gespannt. Die Bremse kann durch eine Ausklinkvorrichtung von jeder Plattform aus bethätigt werden. Ihre Wirkung steht in einem gewissen Verhältnis zur Wagenbelastung, da die Bremsführungen am abgefederten Untergestell befestigt sind und infolge dessen die Endspannung der gelösten Federn je nach der Einsenkung des Wagenkastens sich ändert. Diese Bremse vermochte bei den Versuchen den leeren und den belasteten Wagen bei einer Fahrgeschwindigkeit von 6 *km* auf einer Länge von 4 *m* anzuhalten, wobei selbstverständlich eine starke Erschütterung desselben erfolgte.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Director der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke, Regierungsrath Herrn Camillo Sitte, den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass der Hofrath und Director der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, Herr Rudolf Ritter Grimus v. Grimburg, den königl. preuß. Kronen-Orden zweiter Classe und das Comthurkreuz zweiter Classe des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, der Regierungsrath und Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herr Franz Perner und der städtische Baurath in Wien, Herr Rudolf Helmreich, den kais. russischen St. Stanislaus-Orden zweiter Classe und der Architekt in Wien, Herr Johann Scheiringer, den kais. russischen St. Stanislaus-Orden dritter Classe annehmen und tragen dürfen.

Preiszuerkennung.

Das Preisgericht für Beurtheilung der Concurrenzpläne für eine Landes-Siechenanstalt in Meuer-Oehliog (siehe „Zeitschrift" 1896, S. 646 u. 676) hat das Project mit Motto: „Schwarzes Kreuz" vom Architekten Kuno Weidmann in Agram um den Preis von 1500 Kronen zum Ankaufe empfohlen.

Preisausschreiben.

Anlässlich der Internationalen Ausstellung in Brüssel im Jahre 1897 sollen 458 von der belgischen Regierung votirte Geldpreise im Gesammtbetrage von 300.000 Frcs. für die besten Lösungen einer Reihe technischer und wissenschaftlicher Probleme und Fragen zur Vertheilung gelangen. Die Betheiligung steht Bewerbern aller Nationalitäten offen. Anmeldungen sind vor dem 15. April l. J. an den General-Commissär

der belgischen Regierung, Comte Ad. d'Oultremont in Brüssel, Rue de la Pepinière 40, zu richten, von welchem alle weiteren Behelfe erhältlich sind.

Offene Stellen.

6. Beim Stadtrath Reichenberg in Böhmen kommt eine Ingenieurstelle zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien, der bisherigen praktischen Verwendung und der Gehaltsansprüche wollen bis 30. Jänner l. J. an den genannten Stadtrath gerichtet werden. Bewerber mit hydrologischen Kenntnissen, ebenso jene, welche im Wasserleitungsfache bereits thätig waren, erhalten den Vorzug.

7. Im Bereiche der Finanz-Landesdirection in Wien erfolgt probeweise die Bestellung einer Brauerei-Assistentenstelle gegen Dienstvertrag. Außer den Bezügen der XI. Rangsclasse (Gehalt und Activitätszulage) ist mit der Stelle für die Dauer der Verwendung zur Ueberwachung von Brauereien ein nach Maßgabe des Standortes entfallendes jährliches Pauschale von 300 fl. oder 400 fl. verbunden. Bewerber haben ihre Gesuche mit dem Nachweise der Absolvirung der chemisch-technischen Abtheilung einer inländischen technischen Hochschule bis 18. Jänner 1897 beim Präsidium der Finanz-Landesdirection in Wien einzubringen.

8. Im oberösterreichischen Staatsbaudienste kommt eine Bau-Adjunctenstelle in provisorischer Eigenschaft mit den Bezügen der X. Rangsclasse, dann eine Baupraktikantenstelle mit dem Adjutum jährlicher 600 fl. und eine solche Stelle mit dem Adjutum jährlicher 500 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 15. Februar l. J. bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz einzubringen.

9. Für die Vorarbeiten (Vermessung und Projectirung) der im Karasica- und Vucicagebiete in Slavonien vorzunehmenden Regulirungsarbeiten werden für die Dauer der Vorarbeiten, welche mit ca. einem Jahre präliminirt sind, vier Ingenieure und vier Ingenieur-Assistenten aufgenommen. Bewerber wollen ihre Gesuche mit Zeugnisabschriften nebst Angabe der Gehaltsansprüche bis 20. Jänner l. J. an das „Comité der Interessenten für die neuzugründende Wassergenossenschaft der Karasica- und Vucica-Regulirung in Dolnji-Mihoijac (Slavonien)“ einreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Sparcassen-Direction in Magyar-Lapos vergibt den Bau eines Gasthausgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 21.372 fl. 41 kr. im Offertwege. Anbote sind bis 24. Jänner, 10 Uhr an die genannte Direction einzusenden. Vadium 10%.

2. Bau eines neuen Schulgebäudes in Folya. Offerte sind bis 24. Jänner, 2 Uhr Nachm. dem Gemeindeamte in Folya (Ungarn) einzusenden. Vadium 10%.

3. Das königl. ungar. Staatsbauamt Nagy-Enyed vergibt den Bau von zwei Brücken entlang der Gyulafehérvár-Topánfalvaer Strasse zwischen *km* 47—48 und 61—62 im Kostenvoranschlage von 7155 fl. 22 kr. Offerte sind bis 25. Jänner, 10 Uhr einzureichen. Vadium 5%.

4. Vergebung des Baues eines neuen Gemeindehauses und Notariatsgebäudes in Solynár im Kostenbetrage von 9332 fl. 14 kr. Anbote sind bis 25. Jänner, 3 Uhr Nachm. beim dortigen Gemeindeamte einzubringen. Vadium 5%.

5. Bau eines kgl. Gerichtsgebäudes sammt Gefängnis und Sträflingswerkstätte im veranschlagten Kostenbetrage von 418.145 fl. 75 kr. Offerte sind bis 25. Jänner, 4 Uhr Nachm. beim königl. Gerichtshof-Präsidenten in Neusohl einzureichen. Vadium 5%. Die Baupläne, Vorausmaße etc. erliegen sowohl in der Präsidialkanzlei des königl. Gerichtshofes in Neusohl, als auch beim projectirenden Architekten Stefan Kiss in Budapest (IX Pipagasse 25 b).

6. Behufs Vergebung des Spitalzubaues in Marczall im veranschlagten Kostenbetrage von 5424 fl. 86 kr. schreibt das königl. ungar. Staatsbauamt in Kaposvár eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 26 Jänner, 10 Uhr beim genannten Staatsbauamte einzubringen. Vadium 5%.

7. Beim allgemeinen Spitale in Kaposvár kommt eine Abtheilung für Geisteskranke, eine Abtheilung für infectiöse Kranke sammt Leichenhaus, ferner eine Arztens- und Controlorswohnung in veranschlagten Gesammtbetrage von 95.856 fl. 60 kr. zu bauen. Für die Einführung der Centralheizung und Ventilation in der Abtheilung für Geisteskranke sind außer der obgenannten Summe weitere 20.147 fl. 10 kr. präliminirt. Offerte, sowohl auf die Bauarbeiten, als auch auf die Heizanlage und Ventilation separat lautend, sind bis 26 Jänner, Vorm. 10 Uhr beim Vicegespanamte in Kaposvár einzubringen. Vadium 5%. Die Baubehelfe können beim dortigen Stadtbauamte eingesehen werden.

8. Herstellung eines Betoncanales in Oedenburg von der Artilleriekaserne bis zur Mündung der Esterházygasse. Offerte sind bis 29. Jänner, 10 Uhr dem dortigen städt. Ingenieuramte einzusenden. Vadium 1000 fl.

9. Vergebung des Baues eines neuen Gemeindehauses sammt Notariatsgebäudes in Kómer im Kostenvoranschlage von 12.552 fl. 82 kr. Offerte sind bis 1. Februar beim dortigen Gemeindeamte einzubringen.

Bücherschau.

2464. **Beitrag zur Geschichte des Schwemmsystems.** Eine Warnung für alle Stadtverwaltungen. Herausgegeben von Ph. Mittermaier, L. v. Bernuth und anderen Mitgliedern des Internationalen Vereines gegen Verunreinigung der Flüsse, des Bodens und der Luft. 392 Seiten. Graz 1895, Hans Wagner. (Preis fl. 3.—.)

Der Ende 1877 zu Köln gegründete Internationale Verein gegen Verunreinigung der Flüsse, des Bodens und der Luft stellt sich zur Aufgabe, den Boden unter den Wohnstätten und alle natürlichen Wasserläufe sowie das Grundwasser zur Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse rein zu erhalten, die möglichst gereinigten Haus-, Gewerbe- und Tagwässer unter Ausschluss sämmtlicher Fäcalien abzuleiten, solche Einrichtungen einzuführen, welche die Düngstoffe der Landwirthschaft oder der Industrie ungeschmälert zuzuführen und ein Reinhalten der Luft in den Wohnstätten zu erzielen vermögen, und endlich die Wohnungen, wo dies möglich und nothwendig erscheint, durch Drainiren trocken zu legen. Der Hauptzweck des Vereines ist also die entschiedene Bekämpfung des Schwemmsystemes, dem gegenüber das Liernur- oder ein mehr vereinfachtes pneumatisches System propagirt wird; auch das Tonnensystem und Torfstreu- und Erd-Closets werden empfohlen. Um seine Zwecke zu erreichen, veranlasst der Verein Schriften und Aufsätze über die Städtereinigungsfrage, welche der Bekämpfung des Schwemmsystems entsprechen. Dieser Aufgabe ist nun auch die uns vorliegende Schrift gewidmet, welche, wie das Vorwort sagt, zeigen soll, dass die Geschichte der Münchner Canalisation erweist, wie leicht durch die wohlorganisirte Schwemmpartei das in England selbst von bedeutenden Hygienikern schon längst als ein Missgriff erkannte Schwemmsystem bei uns dennoch zur Einführung gelangen kann, dass es in München aber wahrlich nicht an Warnungen gefehlt hat, und dass namentlich die Commission des Münchener Architekten- und Ingenieur-Vereines sich zur Ehre der deutschen Ingenieure das Verdienst erwarb, gegen das von England damals nur zu bereitwillig aufgenommene System energisch aufgetreten zu sein. Die Tendenz der übrigens recht lesenswerthen Schrift ist danach wohl hinlänglich klargelegt. Auf eine Polemik uns einzulassen, scheint uns an dieser Stelle nicht angemessen. Das Buch bietet aber hinlänglich viel des Interessanten und Beachtenswerthen, um auch von Fachgenossen der Beachtung gewürdigt zu werden, die in Bezug auf den Werth der Schwemmcanalisation anderer Meinung sind, als die Herausgeber. a. r.

6940. **Eisenbahnhygiene.** Bearbeitet von Dr. Otto Brähmer, Sanitätsrath in Berlin. Mit 13 Abbildungen im Text. Jena, Gustav Fischer. Preis Mk. 2·50.

Es ist uns noch selten eine Studie untergekommen, welche einen so wichtigen Gegenstand wie die Eisenbahnhygiene, in so gedrängter, man könnte fast sagen lapidarer Darstellung, so überaus zutreffend und anregend behandelt, wie die uns zur Besprechung überwiesene Publikation Dr. Brähmer's, welche einen Theil des von Dr. Th. Weyl herausgegebenen, großartig angelegten Handbuches der Hygiene bildet. Dr. Brähmer erörtert zunächst die für Gesundheit und Leben durch den Eisenbahnbetrieb entstehenden Gefahren und bespricht sodann die Mittel zur Abwehr derselben. Er muss dabei selbstverständlich auch der technischen Einrichtungen gedenken, die ja die Sicherheit im Eisenbahnbetrieb so wesentlich beeinflussen; hier war er nun freilich auf die Unterstützung sachverständiger Berather angewiesen; auch musste er sich große Zurückhaltung auferlegen, um Raum für seine medizinischen und socialpolitischen Erörterungen zu gewinnen; er begnügt sich daher vielfach mit der Aufführung der einschlägigen Literatur. Aus der Fülle des Gebotenen heben wir als besonders interessant hervor: Die Mittheilungen über die Krankheiten des Eisenbahnpersonals, bei welchen erwiesenermaßen der Procentsatz der Todesfälle und Krankheitstage erheblich größer ist als bei der übrigen Bevölkerung, die Erörterungen über die sanitäre Einrichtung der Eisenbahnwagen (Heizung, Lüftung, Beleuchtung), über die Koppelung der Wagen, wobei Dr. Brähmer dem Centralkupplungs-System den Vorzug einräumt, und über die Maßnahmen gegen ansteckende Krankheiten. Sehr beachtenswerth sind Dr. Brähmer's Aeußerungen über Betrieb und Leitung der Eisenbahnen, so namentlich über die Dienstzeit, den Urlaub, den er als obligatorisch eingeführt wissen will, und über die Organisation des ärztlichen Bahndienstes. Wir möchten das Studium von Dr. Brähmer's Eisenbahnhygiene allen Betriebs-Ingenieuren und Verwaltungsbeamten bei Eisenbahnen angelegentlich empfehlen. Alfred Birk.

2620. **Die Schwingungen eines Trägers mit bewegter Last.** Von Dr. H. Zimmermann. 46 Seiten. Mit 9 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 4 litographischen Tafeln. Berlin 1896, Wilhelm Ernst & Sohn. (Preis Mk. 6.—.)

Die vorliegende Schrift des ausgezeichneten Verfassers ist von größter Wichtigkeit für alle Brücken- und Eisenconstructions-Bauanstalten, alle Eisenbahn-Verwaltungen, Baubehörden und für alle Ingenieure, welche eiserne Brücken zu entwerfen, beziehungsweise auszuführen haben. Die statische Berechnung der Brückenträger setzt voraus, dass die Lasten auf

bietet. Trotzdem aber, dass ich stets bemüht war, nur Thatsachen anzuführen, die außer jedem Zweifel stehen, und um allen Missverständnissen vorzubeugen, jedesmal gewissenhaft die Quellen bezeichnete, aus welchen ich meine Beweise schöpfte, konnte ich es nicht verhindern, mit meiner Beweisführung — wenn auch auf die unabsichtlichste Weise — dennoch Anstoß zu geben. Dieser Umstand bestimmte mich abermals, auf den in der Vereinszeitschrift 1896, Nr. 16 erschienenen Aufsatz einige Gegenbemerkungen zu machen.

In dem besagten Aufsatze heißt es, dass meine Behauptung: „In Triest trachtet man die Objecte auf der Schlammschichte gewissermaßen schwimmend zu erhalten etc.", ein Gefühl ganz eigenthümlicher Verwunderung erwecken muss. Offen gestanden, finde ich diese Definition — welche übrigens schon von mir gebraucht wurde —*) sehr bezeichnend für den Zustand, den ich damit charakterisiren wollte. Ich kann mir nämlich ganz gut eine Schlamm-Masse von solcher Consistenz vorstellen, dass ein darauf geworfener Stein, oder selbst eine ganze Schiffsladung in dieselbe nur bis zu einer gewissen Tiefe eindringt. Das heißt, weder die ganze Schlammschichte durchdringen kann, etwa wie ein in's Wasser geworfener Stein, noch aber auf dessen Oberfläche liegen bleibt, wie auf festem Untergrund. Dass aber in Triest dieser Zustand — nämlich den Schlamm unter den Objecten zu erhalten, eventuell zu verdichten, statt denselben nach Möglichkeit zu verdrängen — wirklich angestrebt wurde, glaube ich unbestreitbar aus mehrfachen, über den Triester Hafenbau in der Vereinszeitschrift erschienenen Aufsätzen folgern zu können, aus welchen nämlich hervorgeht, dass trotz der angewendeten verschiedensten Vorsichtsmaßregeln die Objecte dennoch niemals recht zur Ruhe kommen können, sondern selbst viele Jahre nach ihrer Vollendung und wiederholten Reconstructionen wieder im Schlamm versinken, sobald sie durch Gebäude u. dgl. belastet werden.

Im weiteren Verlaufe des oben citirten Aufsatzes in Nr. 16 der Vereinszeitschrift werden die durch den Schlamm verursachten großen Schwierigkeiten erörtert, mit welchen die jeweilige Hafenbauleitung in Triest immer zu kämpfen hat, welche aber in Fiume gänzlich unbekannt sind. Meines Wissens nach sind dieselben jederzeit von jedem Fachmanne bereitwilligst anerkannt worden. Trotz alledem aber finde ich in dieser neuesten Erörterung der durch den Schlamm verursachten Schwierigkeiten neue, höchst interessante Beweise für die Richtigkeit meiner Anschauungen betreffs des Ausschlusses aller Erde und des im Wasser sich erweichenden Anschüttungs-Materiales, und von der Zweckmäßigkeit der Bauausführungsweise, wie sie in Fiume in Anwendung steht.

Auf Seite 244 und 245 heißt es, dass „die Setzungen der Anschüttung bei der Verbreiterung des Molo des ehemaligen Petroleumbassins in ihrer Summe die ansehnliche Höhe von 42 *m* erreichten"; ferner: „dass im Allgemeinen das erdige Tasello-Material bei den Planschüttungen erst von der Cote + 0·40 *m* nach aufwärts bis zur Vollendungshöhe + 2·70 *m* verwendet wird" und endlich: „dass meinen aufgestellten Grundsatz: „Die Hauptsache ist und bleibt doch die Anwendung des reinen Steinmaterials zu allen Arbeiten", der Triester Hafenbauer niemals anerkennen wird, — darum nicht, weil er von der Richtigkeit desselben die Ueberzeugung nicht gewinnen kann; vielmehr wird der Projectant für Triester Seebauten sich immer vor Augen halten, dass eine weitgehende Heranziehung des Materials aus der Tasello-Formation zu Anschüttungszwecken ein in hohem Grade richtiges, bauökonomisches Moment bildet, welches nicht vernachlässigt werden kann."

Prüfen wir das Obengesagte etwas näher.

Mir ergibt sich vor allem die Frage: Zu was nützt die ganze Vorsicht, das erdige Material blos von der Cote + 0·40 *m* bis + 2·70 *m* verwendet zu haben, wenn in Folge der wiederholten Setzungen und Ergänzungen die Gesammtschüttung schließlich die Höhe von 42·00 *m* erreicht, wobei alles Anschüttungsmaterial — sobald es nicht ausschließlich Stein ist — selbst mehr oder weniger auch zu Schlamm geworden ist!*)

In Fiume haben wir beim Wellenbrecher 40·0 *m* Wassertiefe und darunter noch 30·0 *m* Schlamm. Würde man also in Triest die Objecte bis zur Tiefe von 42·0 *m* auch ganz aus Stein herstellen, so ersieht man, dass die Herstellung in Triest wenigstens nicht mehr kosten würde als in Fiume! Bedenkt man aber, dass in Triest der Stein so wie in Fiume immer nur in der Achse des Objectes verschüttet zu werden braucht, wobei er sich in dem Schlamme natürlich viel steiler lagert, daher die Herstellung eines bedeutend kleineren Profiles nothwendig macht, so ist ersichtlich, dass sich in eben diesem Verhältnisse auch die Baukosten für Triest bedeutend günstiger gestalten müssen, als in Fiume, für dieselbe Tiefe des Steinwurfes. Auch dürfte es einleuchten dass bei Herstellung von Steinwürfen in einer Mächtigkeit von 40·0 *m* und darüber es vollends irrelevant ist, ob der noch fehlende kleine Theil über Wasser auch aus Stein, oder aber aus einem etwas billigeren, aber auch schlechterem Material hergestellt werde; selbst den besten Fall angenommen, man hätte keine Setzungen mehr zu befürchten; in Triest aber ist dies immer mit großem Risico verbunden. Berücksichtigt man außerdem noch den Vortheil, der daraus erwächst, dass wenn ein Object einmal fertig hergestellt ist, es dann auch endgiltig vollendet ist, dann dünkt mir, es dürfte bei näherer Untersuchung die Behauptung — dass eine weitgehende Heranziehung des erdigen Anschüttungsmateriales bautechnisch richtig und zweckentsprechend sei und ein in hohem Grade richtiges, bauökonomisches Moment bildet — viel von ihrem Werthe verlieren.

Und zum Schlusse noch eine kurze Bemerkung. Auf Seite 245 steht Folgendes: „Bei ganz besonders ungünstigen Positionen wird man es auch ferner nicht dabei bewenden lassen; die Plananschüttungen vollendet zu haben, sondern wird diese seeseits bis zur Ufermauerkrone fortsetzen, um die Fundamente schon vorher einem Drucke unterwerfen zu können, welcher jenem der künftigen Mauer sammt allfälliger Belastung gleichkommt. Ein so aufgebrachter Belastungsdamm wird so lange zu belassen und wenn nöthig stets zu ergänzen sein, bis keine nennenswerthen Bewegungen mehr wahrgenommen werden" u. s. w. Dies heißt mit anderen Worten: Man wird — mit Rücksicht darauf, dass ja eigentlich alle Positionen in Triest besonders ungünstig sind — die Steinschüttungen künftighin von der Achse der Objecte seeseits gegen die Ufer- oder Umfassungsmauern herstellen, und nicht wie bis jetzt von der Peripherie gegen die Mitte! Wenn man dann noch vermeiden will, dass unter Wasser Erde oder erdiges Material geschüttet werde, so muss der oben erwähnte Belastungsdamm aus Steinmaterial hergestellt und immer wieder mit Stein ergänzt werden, und erst wenn keine weiteren Setzungen mehr zu fürchten sind, kann die oberste Belastungsschichte bis + 0·4 *m* abgehoben, und durch Erde u. s. w. ersetzt werden, wodurch aber die Baukosten natürlich kaum mehr vermindert werden können. Dieser Vorgang aber unterscheidet sich von der Fiumaner Bauausführung schon durch gar nichts mehr!

Es bleibt somit am Ende doch wieder mein Grundsatz unverändert aufrecht, nämlich: Die Hauptsache ist und bleibt die Anwendung des reinen Steinmaterials zu allen Arbeiten, und dass die Herstellung der Steinwürfe vortheilhaft nur von der Achse gegen die Peripherie stattfinden kann.

Nádory Nándor,
Ober-Ingenieur im königl. ungar. Ackerbauministerium.

*) Siehe Zeitschrift 1893, S. 221.

*) Früher wurde bekanntlich der ganze Kern der Moli hinter den Schutzprismen mit diesem erdigen Tasello-Material ausgefüllt.

Der Ausflug der Theilnehmer am montanistischen Congresse zu Budapest nach den Boicza-Bráder Goldbergbauen.

Vortrag des Herrn Directors **Ludwig Rainer**, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 17. December 1896.

Die Verhandlungen des geologisch-montanistischen Congresses, welcher anlässlich der Millenniums-Ausstellung in Budapest abgehalten wurde, haben uns manch' interessanten Vortrag gebracht, aber mich wenigstens in einem Punkte enttäuscht. Während eine meisterhafte Darstellung des ungarischen Eisenhüttenwesens zur Zeit des Millenniums dem Congresse die Fortschritte dieser Industrie deutlich markirte, während in einem anderen Vortrage die Entwickelung des Extractionsprocesses für göldische Erze nach der Bittsánszky'schen Methode vorgeführt wurde, während von dritter Seite die Aufmerksamkeit auf den Aufschwung des Braunkohlenbergbaues gelenkt wurde, ist der Congress über den ungarländischen Goldbergbau, welcher doch mehr vom gelben Metalle liefert als das ganze übrige Europa, mit Stillschweigen hinweggegangen. Dieser ungarländische Goldbergbau, dessen Production sich seit einem Jahrhundert verfünffacht, seit einem Jahrzehnt verdreifacht, seit einem Lustrum verdoppelt hat, dieser so mächtig und erfreulich emporblühende ungarländische Goldbergbau hat sonderbarer Weise auf dem Congresse keinen Apologeten gefunden. Dass aber der Siebenbürgische Goldbergbau, welcher zur Erhöhung der europäischen Productionsziffer das meiste beiträgt, in den Kreisen der Montanisten und Geologen lebhaftem Interesse begegnet, bewies die große Zahl der Theilnehmer, welche sich zum Ausflug nach Boicza-Bràd meldeten, eine Zahl, welche allerdings durch die unfreundlichen Witterungsverhältnisse arg geschmälert wurde.

In unserem Kreise wurde der siebenbürgische Goldbergbau bereits mehrmals besprochen. Im Jahre 1890 lenkte ich die Aufmerksamkeit der Fachgruppe auf diesen Gegenstand und signalisirte eine starke Zunahme der Production in Folge mehrseitiger Anstrengungen nach zwei Richtungen hin: Einmal durch die Anlage großer Revierstollen einen ausgiebigen Aufschluss im unverritzten Terrain zu erzielen, welcher die Aufbereitung von Massen ermöglicht, zweitens durch die im größten Maßstabe unternommenen Versuche, die in Schliechen concentrirten Amalgamationsrückstände auf nassem Wege zu extrahiren. Im Jahre 1894 aber erfreute uns Bergrath Pošepny durch zwei Vorträge über montangeologische Verhältnisse des siebenbürgischen Golddistricts, welche den meisten der Anwesenden noch in Erinnerung sein werden.

Ehe ich zum eigentlichen Gegenstand meiner Mittheilungen übergehe und über die bei dem Congress-Ausfluge besuchten Bergbaue Boicza, Muszari und Ruda berichte, will ich, an Pošepny's Vortrag anschließend, die allgemeinen Verhältnisse des siebenbürgischen Erzgebirges kurz darstellen. Bekanntlich pflegt man das siebenbürgische Goldland in ein Dreieck einzuschließen, als dessen südlichste Spitze ich die bekannte Eisenbahnstation Piski an der Maros bezeichnen möchte. Der östliche Eckpunkt ist Offenbánya am Aranyos, der westliche Körösbánya an der weißen Körös. Die Fläche dieses Dreieckes misst ungefähr 1200 km^2, also etwa so viel, wie das Dreieck Wien—St. Pölten—Wiener Neustadt und besteht aus einer Grundscholle von Kreidesandstein, aus welcher einige Jurakalkklippen aufragen, welche Grundscholle von Eruptionsgesteinszügen durchbrochen wurde. Solcher Eruptionsgesteinszüge werden vier gezählt: 1. Die Trachytkuppen von Offenbánya im Nordosten, 2. Die Dacite und Andesite von Verespatak und Bucsum, 3. Die Melaphyre und Andesite westlich von Zalathna und 4. das Csetrasgebirge, welches die Westseite des Dreieckes bildet und aus Melaphyren, Grünsteintrachyten und deren Tuffen besteht. Im Csetrasgebirge liegen die Boicza-Bráder Goldbergbaue und auf diesen Theil des siebenbürgischen Erzgebirges will ich meine heutigen Mittheilungen beschränken.

Hydrographisch gehört der Westrand des Goldlandes theils dem Flussgebiete der Maros an, theils jenem der weißen Körös; der Kamm, welcher vom dominirenden Gipfel des Muncel gegen Südwesten verläuft, bildet die Wasserscheide. Der Süden mit den Bergorten Boicza, Hondol, Magura und Nagyag gravitirt naturgemäß nach der Comitatshauptstadt Déva, der Norden, welcher eben durch den Weiterbau der Eisenbahnlinie Arad—Nagy-Halmagy mit der Welt verbunden wurde, concentrirt sich in Brád und Körösbánya. Die Bevölkerung dieses Gebietes gehört zum weitaus überwiegenden Theile dem romänischen Stamme und der griechisch-nichtunirten Confession an.

Geschichtlich treten die in Rede stehenden Bergbaue erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts hervor, nachdem sie anderthalb Jahrtausende vergessen und verschollen waren. Und doch hat wahrscheinlich nur der bekannte Goldreichthum des Landes die Römer bewogen, in diese Berge einzudringen, ein Goldreichthum, welcher bereits von den Ureinwohnern Siebenbürgens, den Agathyrsen, ausgebeutet wurde. In Boicza und Ruda haben die Römer die oberen Horizonte auch gründlich durchwühlt und es ist erstaunlich, wie tief sie an einzelnen Stellen niedergegangen sind. Nach dem Abzuge der Legionen sind die Einbaue zum größten Theil verfallen, nur in Ruda scheint noch zeitweise der Betrieb fortgeführt worden zu sein. Alle anderen Bergbaue wurden erst aufgenommen, als im Jahre 1745 der kaiserliche Stuckhauptmann Born in grauen Erzen aus der Waldwildnis von Noszag reichen Goldgehalt nachwies und mit mehreren seiner Collegen den Bergbau in den Trachytkuppen des Hajto eröffnete. Außer dem allerhöchsten Kaiserhause und dem Montanärar waren es die vornehmsten Adelsfamilien des Landes, welche in der Umgebung von Nagyag, in Trestia und Boicza und entlang dem linksseitigen Gehänge der Körös die alten Baue aufnahmen oder neue Schurfbauten anlegten. Aber in den wenigsten Fällen entsprach der Erfolg den gehegten Erwartungen und missmuthig suchten die siebenbürgischen Aristokraten ihre Antheile an Mann zu bringen, so gut es eben gehen wollte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts waren die meisten Bergbauobjecte in den Händen walachischer Bauern und Popen, welche nun nach ihrer Weise den Bergbau betrieben. Ist im Frühjahr der Acker bestellt, im Herbst der Mais gebrochen und zur Darre aufgehängt, endlich der Slibowitz gebrannt, so greift der Landmann zum Fäustel und behaut seine Grube, wie sonst den Acker. Die ganze Familie nimmt an der Bergarbeit theil, die erwachsenen Männer als Häuer, die Halbwüchsigen als Förderer, die Weiber im Pochwerk. Jene Gewerken aber, welche ihr Beruf davon abhält, persönlich mitzuarbeiten, wie Popen und Kaufleute, stellen nach Maßgabe ihrer Kuxanzahl Ersatzleute. Diese Art des Betriebes war natürlicherweise ein höchst primitiver, er beschränkte sich darauf, die von den Alten zurückgelassenen Reste abzubauen. Neue Aufschlüsse wurden selten gemacht; dort, wo ausnahmsweise neue Revierstollen angeschlagen wurden, wie in Ruda und Zdraholz, musste ihr Fortbetrieb aus Capitalmangel wieder eingestellt werden und begnügte man sich, die ersten hiedurch erkreuzten Gänge auszubeuten, ohne das ganze Gangsystem aufzuschließen. Noch ärger als mit dem Grubenbau war es mit dem Aufbereitungsbetrieb bestellt. Ein siebenbürgisches Pochwerk mit sechs oder neun schietbeinigen, mit Steinschuhen armirten Pochstempeln, mit einem Wasserrade, das erst Athem zu holen scheint, ehe es einen Stempel hebt, mit seinem Kehrheerd, auf dem mit schmandigem Wasser geläutert werden soll, solch ein Pochwerk ist ein Unicum in der Welt. Bei der Aufbereitung mit derartigen Behelfen konnte nur ein sehr geringes Quantum Pochgut durchgebracht werden, dafür war aber der Aufbereitungsverlust um so größer, man schätzt ihn auf 60%. Der Betrieb der in den Händen des Staates befindlichen Gruben war etwas besser, führte jedoch ebensowenig zu günstigen Resultaten, weil auch dieser Betrieb mit unzureichenden Mitteln geführt wurde. Es war die alte und ewig neue Geschichte: Die Grube rentirt sich nicht, weil sie nur mangelhaft investirt ist und sie wird mangelhaft

investirt, weil sie sich „ohnehin" nicht rentirt. Im Jahre 1827 verkaufte das Montanärar Boicza an die Familie Moldovan und in den Fünfzigerjahren stellte es den Betrieb des Körösbanyer, eigentlich Czebeer Erdstollens ein, lange, ehe er sein Ziel erreicht hatte. Was nun folgte — ich möchte sie die Periode des Halthäuerwesens nennen — ist die Zeit des tiefsten Verfalles des siebenbürgischen Goldbergbaues. Statt der Kleinunternehmer, die mit einigen zusammengeschossenen hundert Gulden Capital und ihrer persönlichen Arbeitskraft irgend eine Kluft aufschließen, wenn und soweit der Adel anhält, sie abbauen und bei der ersten eintretenden Schwierigkeit den Bau auflassen und an einem anderen Punkte beginnen, statt dieser kommen nur Pächter daran. Sie übernehmen gewöhnlich einen Stollenhorizont oder auch nur eine Strecke mit dem Rechte, die darin entstehenden Erze eine bestimmte Zeit lang abbauen zu dürfen. Der Pachtzins wird hiebei in natura entrichtet und zwar in einem Viertel bis zur Hälfte des gewonnenen Pochgesteins und 10—20% vom Freigolde, je nach den localen Verhältnissen. Ich brauche nicht auseinanderzusetzen, wie gründlich jeder Bergbau durch dieses Halthäuersystem ruinirt wird, einmal durch die Vernachlässigung jeder Grubenerhaltungsarbeit, zweitens durch die blinde Gier in der Aufsuchung von Freigoldnestern, mit welcher ein Kluftsystem maulwurfsartig durchwühlt wird. Ermöglicht ist diese Aufsuchung von Freigoldbutzen durch die phänomenale Geschicklichkeit und Findigkeit der walachischen Bergarbeiter, welche aus für unser Auge nicht erkennbaren Merkmalen auf die Nähe eines Goldanbruches schließen. Ein genauer Kenner der siebenbürgischen Goldbergbauverhältnisse, der verstorbene Heinrich Berman sagte 1888 hierüber: „Wie paradox die Behauptung auch scheinen mag, so ist es deshalb nicht weniger wahr, dass eben die reichen und öfteren Freigoldfunde wesentlich dazu beitrugen, den Niedergang des siebenbürgischen Goldbergbaues herbeizuführen. In den letzten zwei Decennien ist es so weit gekommen, dass fast ausschließlich nur auf Freigold gebaut, resp. Raubbau getrieben wurde, wodurch begreiflichermaßen die Erzklüfte verhauen, die Strecken verstürzt wurden und der ganze Bergbau allmälig in Verfall gerathen ist." Leider wurde diese wilde Wirthschaft nicht nur mit Erlaubnis der bäuerlichen Gewerken von und für bäuerliche, einheimische Pächter geführt, sondern auch auf Grund von Pachtverträgen ausländischer Raubcompagnien mit aristokratischen Familien des Landes, und von diesen Compagnien in unvergleichlich ausgiebigerer Weise. So wurde der herrliche Bergbau Vulkoj an der Corabia 1884 um einen jährlichen Pachtzins von 30.000 fl. ö. W. von Herrn L. v. Lukács, königl. ungar. Ministerialrath, an ein Consortium verpachtet, das vom December 1885 bis October 1886 um 317.316 fl. ö. W. aus der Grube herausriss, um hierauf spurlos zu verschwinden. Kein ernster Unternehmer hat es seither gewagt, diesen Bergbau, welcher auf eine beispiellose Weise ruinirt wurde und heute nur mehr mit Lebensgefahr zu befahren ist, wieder aufzunehmen!

Außer den bereits erwähnten Verhältnissen spielten noch andere mit, um den siebenbürgischen Goldbergbau zu compromittiren, und ich muss bei diesen Stadien des tiefsten Verfalles länger verweilen, um mit Ihnen die Schwierigkeiten würdigen zu können, welche bei seiner Wiedererhebung überwunden werden mussten und um die Nachwirkungen zu erklären, welche jene Zustände auch heute noch ausüben. Da ist vor Allem das Gossarenthum zu nennen. Unter Gossar oder Gorsar versteht man im siebenbürgischen Golddistrict Jemand, der berufsmäßig gestohlenes Berggold von den Bergleuten kauft. Manche wollen die Bezeichnung etymologisch von Corsar ableiten, es ist aber unerfindlich, wie diese Sorte von Diebshehlern zur Ehre kommt, nach jenen tapferen Seeräubern benamst zu werden, welche Jahrhunderte lang der Schrecken der Handelsschiffe des Mittelmeeres waren. Auch über das Alter der sauberen Gilde fehlen die Daten, sie scheint in alten Traditionen zu wurzeln, ist aber erst so recht aufgeblüht seit der Aufhebung des Einlösezwanges, seit es nämlich Jedermann freisteht, Gold und Golderze von Jedermann zu kaufen. Das Gossarenthum recrutirt sich aus Rumänen, Juden und Ungarn, am stärksten aus den Rumänen und zwar auch aus jenen, deren Amt es ist, zu predigen: Du sollst nicht stehlen. Diese eigenthümliche Thatsache ist dadurch zu erklären, dass der Golddiebstahl im ganzen siebenbürgischen Goldlande nicht als Uebertretung des 7. Gebotes Gottes angesehen wird. Es wird mir stets in Erinnerung bleiben, dass ein relativ gebildeter und sehr angesehener Bürger mir einmal kategorisch erklärte: „wer nicht Gold stehlen kann, wird bei uns nicht geachtet". So wie der biedere Bewohner unserer Hochgebirge es nicht als schimpflich ansieht, einen Hirsch oder eine Gemse sich zu schießen, ohne vorher zu fragen, wer Pächter der Jagdrechte ist, ebenso urtheilt der rumänische Bergarbeiter in Bezug auf das Freigold. „Nu am furat auru, mie datu Dumnedeu" („Ich habe das Gold nicht gestohlen, Gott der Herr hat es mir gegeben"), sagt er, wenn man ihn beim Diebstahl erwischt hat und „Mio dato Dumnedeu un picu de auru" („Gott hat mir ein wenig Gold geschenkt"), wenn er die gestohlenen Goldstufen den Gossaren bringt. Im Einklange mit dieser Volksanschauung predigt auch der Pope: Das Schliechgold dürft Ihr nicht nehmen, das gehört dem Besitzer der Grube, das Freigold hat der liebe Gott herumgestreut, um jene zu belohnen, die er es finden lässt. Dass diese laxen Eigenthumsbegriffe nur in Bezug auf das Berggold im rumänischen Landvolk wurzeln, erhellt daraus, dass man im Uebrigen keine ehrlichere und friedlichere Bevölkerung findet, als im siebenbürgischen Erzgebirge. Ich habe in Verespatak 2 Wochen bei unversperrten Thüren geschlafen und mein Hauswirth hatte auf seinem Schreibtische stets goldene Ringe und Cravattennadeln herumliegen, ohne das jemals das Geringste abhanden gekommen wäre, obwohl die Wohnung nicht abgesperrt wurde, wenn wir unseren Geschäften nachgingen. Dagegen ist alles Berggold in oder außer der Grube für die Rumänen erlaubte Prise und er scheut sich auch nicht Gewalt anzuwenden und Raub und Todschlag zu verüben, um sich in den Besitz desselben zu setzen. Wenn ich Ihnen erzählen wollte, mit welcher List da zu Werke gegangen wird, um die reichen Goldstufen aus der Grube oder das am Scheidetrog ausgezogene Goldmehl aus den Augen der Aufseher zu prakticiren, so würde mich das zu sehr von meiner Aufgabe abführen; leider hat der Rumäne in diesem Punkte nicht nur keine moralischen, sondern auch keine hygienischen und keine ästhetischen Rücksichten und setzt seine Gesundheit hiebei den größten Gefahren aus. Beim Schrämmen und Sprengen des Erzganges wird das meiste Gold zur Seite geschafft, wenn nicht gerade ein Aufsichtsorgan zur Stelle ist, und es ist erstaunlich, wie blitzschnell die Siebenbürger Bergleute das blasse, meist nur 15—16 karatige Gold vom Schwefelkies zu unterscheiden vermögen, ja wie sie überhaupt Goldfunken augenblicklich sehen, wo unser Auge erst nach scharfer Besichtigung das edle Metall erkennt. Ist die abgeschlagene Stufe nicht gar zu groß, so verschwindet sie rückwärts, hat es aber der gute Gott mit einem Walachen besonders gut gemeint, so wird der Goldanbruch mit dem Fäustel eiligst zertrümmert, das Muttergestein weggeblasen, das Gold mit den Resten des Erzganges in Papier gewickelt und diese Patrone — mitunter von der Größe einer Syphonflasche — mit Unschlitt aus der Lampe beschmiert und in den After gestopft. Das ist möglich, weil schon die jungen Laufburschen, welche man ehemals weniger argwöhnisch beobachtete und bei der Ausfahrt nicht untersuchte, zu diesem unsauberen Geschäfte von den älteren Häuern abgerichtet wurden. Die Natur gewöhnt sich mit der Zeit an alles, rächt sich aber endlich doch, indem die Schließmuskeln solcher Leute nicht mehr functioniren und der Arbeiter durch seinen Gestank verräth, dass er ein professioneller Golddieb ist. Das Ende ist jetzt eine Tracht Prügel und ein Abkehrschein, in welchem zwar nicht stehen darf, dass der Inhaber ein Golddieb ist, der aber doch verhindert, dass sein Vorzeiger bei einem der unter deutscher Leitung stehenden Werke Arbeit findet. Früher, wo noch mit Plachenheerden und Sichertrog auch in größeren Werken gearbeitet wurde, verstand es der Goldzieher in einem unbewachten Augenblick seinen Malay — das Kukurutzbrod — in den Goldschlich einzutauchen und mit einer ordentlichen Dosis Gold-

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. | Wien, Freitag den 22. Jänner 1897. | Nr. 4.

Ueber Central-Condensation (System Balcke).

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 3. December 1896 von Carl Habermann, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur.

(Hiezu die Tafel VI).

Schon seit Jahren war das Bestreben der Maschinentechniker darauf gerichtet, möglichst ökonomisch arbeitende Dampfmaschinen zu bauen und überhaupt maschinelle Einrichtungen zu treffen, welche eine thunlichst weitgehende Dampfökonomie ermöglichen. Dieses Bestreben war, wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, von Erfolg begleitet, zumal gegenwärtig bei jedem gut geleiteten technischen Betriebe fast ausschließlich nur die mit den vorzüglichsten Präcisionssteuerungen ausgestatteten Expansions- und Condensations-Dampf-Maschinen Verwendung finden und außerdem noch andere, auf eine bessere Dampfausnützung abzielende Mittel, als: die für hohe Dampfspannungen eingerichteten Kesselanlagen, ferner Dampfüberhitzer, Wasserreinigungs-Apparate und weiters die nach den verschiedenartigsten Systemen gebauten Central-Condensationsanlagen etc. immer mehr und mehr benützt werden.

Auch im Berg- und Hüttenwesen werden die eben aufgezählten, auf die Verbesserung des Betriebes hinwirkenden maschinellen Hilfsmittel in ziemlich reichlichem Maße angewendet und selbst beim Kohlenbergbau, bei welchem man früher beim eigenen Maschinenbetrieb wegen des sehr häufig zur Verfügung stehenden minderwerthigen Brennmateriales auf die möglichste Ausnützung desselben weniger Werth legte, bricht sich immer mehr und mehr die Erkenntnis Bahn, dass durch eine rationelle Ausnützung des für den Eigenbedarf benöthigten Brennmateriales noch manche beträchtliche Ersparnis an Betriebskosten zu machen ist.

Gesammtansicht der Schachtanlage der Zeche „Ewald".

Unter den oben angeführten, je nach Maßgabe der localen Verhältnisse zu verwendenden technischen Hilfsmitteln, welche in Folge des geringeren Brennstoffverbrauches eine ausgiebigere Ersparnis an Maschinenbetriebskosten erzielen lassen, dürfte wohl die erst in den letzten Jahren sich immer mehr und mehr entwickelte Central-Condensation, welche nach den verschiedenartigsten Systemen, als: Balcke, Weisse, Popper, Klein, Theisen etc. gebaut wird, ganz besonders zu zählen sein. Welches von diesen Condensationssystemen am ökonomischesten arbeitet und welchem daher der Vorzug vor allen anderen gebührt, lässt sich schwer sagen, zumal in der einschlägigen Literatur nur spärliche Mittheilungen hierüber vorhanden und über die Betriebsergebnisse selbst fast gar keine Daten zu finden sind.

So viel mir bekannt, bewähren sich die drei erstgenannten Condensationssysteme vollkommen und sollen auch die Klein'schen Condensationsanlagen entsprechen. Dagegen wurde, wie ich erfahren, die nach dem Systeme Theisen eingerichtete Central-Condensation in einem Falle abgeworfen und durch eine von Balcke & Co. nach seinem Systeme gebaute Anlage ersetzt.

Am meisten verbreitet scheinen bisher die beiden erstgenannten Condensationssysteme zu sein und sei hier gelegentlich erwähnt, dass sich zum Baue von Condensationsanlagen unter der Firma Balcke & Co. in Bochum eine eigene Gesellschaft gebildet hat, die nach einem mir zur Verfügung stehenden Verzeichnisse bisher circa 70 Condensationsanlagen zumeist nach ihrem eigenen Systeme und jenem von Weisse ausgeführt hat. Bei uns in Oesterreich finden wir Central-Condensation nur in einigen Fällen und da zumeist nach dem System Popper angewendet.

Zum Beweise der besonders in Deutschland immer mehr

und mehr um sich greifenden Anwendung von Central-Condensation im Berg- und Hüttenwesen seien hier nur einige Fälle der theils schon im Betriebe stehenden, theils noch in Ausführung begriffenen Condensationsanlagen angeführt und sei hier bemerkt, dass dortselbst gewöhnlich entweder die nach dem Systeme Balcke & Co. oder nach dem Systeme Weisse gebauten Anlagen angewendet werden.

Von größeren Anlagen dieser Art wären zu nennen:

1. Condensationsanlagen nach System Balcke & Co. auf Zeche Ewald bei Herten oder bei Recklinghausen für circa . . . . 2300 *HP*
   „ den neuen Schächten dieser Zeche bei Resse die gleiche Anlage wie bei Recklinghausen (im Bau begriffen) . . . . 2300 „
   auf Zeche Langenbrahm bei Rüttenscheid für circa . . . . 1000 „
   im Façoneisen-Walzwerk von L. Mannstädt & Co. in Kalk bei Köln für circa . . . . 2000 „
2. Condensationsanlagen nach System Weisse:
   auf Zeche ver. Wiesche bei Mühlheim a. d. Ruhr für circa . . . . 2000 „
   auf der Hütte des Schalker Gruben- und Hüttenvereines bei Gelsenkirchen für circa . . . . 3000 „
   auf der Hütte des Harpener Eisen- und Stahlwerkes für circa . . . . 4500 „
   auf der Hütte der Union-Actien-Gesellschaft für Bergbau-, Eisen- und Stahlindustrie in Dortmund 2600 „
   auf der Hütte des Hoerder Bergw.- und Hüttenvereines in Hoerde für circa . . . . 2800 „
   auf den Werken von Friedr. Krupp in Essen drei Anlagen von zusammen . . . . 5500 „
   Von den im Inlande befindlichen größeren Central-Condensationsanlagen wäre zu erwähnen:
3. Die Einspritz-Condensationsanlage mit oberirdischem Kaminkühler auf dem Mannesmannröhren-Walzwerke in Komotau für circa . . 4000 „

Der Unterschied zwischen den beiden zuerst bezeichneten Condensations-Systemen ist der, dass Balcke's Condensation eine Oberflächen- und die Weiß'sche eine Einspritz-Condensation ist. Die Systeme Popper, Klein, Theisen sind gleichfalls Oberflächen-Condensationen. Als Vorzüge der Oberflächen-Condensation gegenüber der Einspritz-Condensation sind hervorzuheben:

1. Die Gewinnung eines kesselsteinfreien Speisewassers ohne Anwendung von Chemikalien,
2. geringerer Kraftbedarf für die Wasser- und Luftförderung und
3. unter Umständen auch die Wiedergewinnung einer gewissen Wärmemenge im Condensat.

Als Nachtheil sind die höheren Anschaffungskosten zu bezeichnen. Es ist deshalb in jedem Falle zu prüfen, ob die höheren Anschaffungskosten durch die genannten Vortheile gerechtfertigt werden, jedoch kann aber überall dort, wo gutes Speisewasser nicht oder nur mit erheblichen Kosten zu beschaffen ist, die Anlage einer Oberflächen-Condensation ernstlich in Erwägung gezogen werden, weil, wie schon oben erwähnt, bei diesen Anlagen in dem Condensat ein steinfreies, vorgewärmtes Speisewasser gewonnen wird. Als specielles Beispiel der erfolgreichen Anwendung dieser auf dem Gebiete des Maschinenwesens verhältnismäßig neueren Erfindung im Bergbaubetriebe ist hier die auf der Zeche Ewald bei Recklingbausen oder bei Herten (Westphalen) nach dem patentirten Systeme Balcke & Co. eingebaute, erst im Laufe des Jahres 1896 in Betrieb gekommene Central-Condensation anzuführen, über deren nähere Einrichtung und Betriebsergebnisse in der Zeitschrift „Glückauf“ *) einige Mittheilungen gemacht werden. Auf Grund derselben, sowie der mir seitens der Gesellschaft für den Bau von Condensationsanlagen Balcke & Co. in Bochum freundlichst zur Verfügung gestellten Daten dürften folgende Angaben für die engeren Fachgenossen von Interesse sein.

*) „Glückauf“ Nr. 43, 1896.

Die auf der obengenannten Zeche benützten Condensatoren sind Oberflächen-Condensatoren und zwar repräsentirt die ganze Anlage eine Central-Gegenstrom-Berieselungs-Condensation mit unterirdischem Kaminkühler. Diese Anlage, welche von der Firma Balcke & Co. in Bochum gebaut wurde, hat den Zweck, den Auspuffdampf der Hauptbetriebsmaschine der Schächte Ewald I und II mit Hilfe von werthlosem Grubenwasser unter Vacuum niederzuschlagen und das gewonnene Niederschlagswasser den Kesseln als reines Speisewasser wieder zuzuführen. Unter den mit Condensation auf dieser Zeche arbeitenden Maschinen befinden sich:

1. eine große Compound-Fördermaschine von 600*e* ind., welche aus 587 *m* Teufe fördert, ferner
2. eine Compound-Wasserhaltungsmaschine von circa . 500*e*
3. „ Compound-Ventilatormaschine von circa . 400—600*e*
4. ein großer Compressor von circa 150*e*
5. „ kleiner Compressor von circa 40*e*
6. eine Lichtmaschine von circa 100*e*
7. „ Dampfturbine (System de Laval) von circa . . 100*e*
8. „ Ziegelei-Betriebsmaschine von circa 80*e*
9. „ Werkstatt-Betriebsmaschine von circa . . . 40*e*
10. zwei Separations-Betriebsmaschinen à 50*e* 100*e*
11. eine Condensations-Betriebsmaschine von circa . . 24*e*

zusammen circa 2334*e*

Die Central-Condensation auf Zeche Ewald war ursprünglich nur für 1200 *HP* gebaut. Es sind jedoch nachträglich noch hinzugekommen, die Wasserhaltungsmaschine, die Ventilatormaschine und die Werkstatt-Betriebsmaschine, so dass die Anlage mit fast 100% überlastet ist. Die noch vorhandene zweite Fördermaschine ist die einzige Maschine der Zeche, welche an die Condensation nicht angeschlossen ist. Es war dies nicht vorgesehen und dürfte sie jetzt auch eine allzustarke Belastung der Condensation herbeiführen. Außer den drei erstgenannten Maschinen sind alle anderen Maschinen Eincylinder- resp. Zwillingsmaschinen. Die Wasserhaltungsmaschine arbeitet erst seit October 1896. Die große Ventilator-Betriebsmaschine kommt erst demnächst in Betrieb. Alle übrigen Maschinen arbeiten seit Mai 1896 mit Condensation. Der Ueberdruck in den Dampfkesseln auf Zeche Ewald beträgt 6 Atm. Die Admissionsspannung in den einzelnen Maschinen dürfte im Mittel $5^1/_2$ Atm absolut nicht übersteigen.

Die mit der Central-Condensation auf dieser Zeche angeblich erzielten Vortheile sind:

Eine Kohlenersparnis durch das Vacuum im Cylinder von 25 bis 30%, ferner eine Kohlenersparnis in Folge Vermeidung der Kesselsteinbildung von circa 5%, weiters eine Ersparnis an Wasserleitungswasser von 12 bis 16 m^3 stündlich bei normaler Belastung der Condensation, dann eine Ersparnis an Kesselreinigungen und Kesselreparaturen bei erhöhter Betriebskraft und schließlich eine Ersparnis an Anlagecapital der Dampfkessel.

Die Condensationsanlage auf Zeche Ewald besteht aus zwei Haupttheilen:

1. dem Condensator mit Kaminkühlung und
2. der Pumpenanlage.

Der Condensator, Kühler und Kamin, welche an sich drei getrennte Apparate bilden, sind, wie das Bild der ganzen Schachtanlage zeigt, in einem gemeinsamen Bau untergebracht und arbeiten Hand in Hand. Der Condensator dient dazu, den Auspuffdampf der Maschine mit Hilfe von Grubenwasser niederzuschlagen, der Kühler kühlt dabei das warm gewordene Grubenwasser durch Verdunstung wieder auf seine Anfangstemperatur ab, so dass es von neuem benützt werden kann. Der Kamin ventilirt beide Apparate durch einen lebhaften, circa $3^1/_2$ *m* Geschwindigkeit pro Secunde betragenden Luftstrom.

Der Condensator besteht, wie aus den Abbildungen auf Tafel VI ersichtlich, aus einem großen Sammelkessel *A*, in welchen die Auspuffleitungen der auf der genannten Zeche befindlichen Ma-

schine münden und aus einem System Messingröhren B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 und B_6. Die Messingrohre liegen in sechs Partien horizontal nebeneinander und bilden auf diese Weise sechs hohe Wände, welche ebenso wie der erwähnte Sammelkessel von außen mit Grubenwasser, das die Wasserhaltungsmaschine hebt, berieselt werden. Die correspondirenden Rohre je zweier nebeneinander liegenden Partien sind an dem einen Ende durch passende Knierohre mit einander verbunden, so dass je zwei Rohrpartien vollständig mit einander communiciren, während an dem anderen Ende sämmtliche Messingrohre einer Partie in ein vertical angeordnetes, mit dem Hauptdampfsammler in Verbindung stehenden Sammelrohr münden. Der Auspuffdampf der Maschinen gelangt zuerst in den erwähnten Sammelkessel A, von dort durch die eben erwähnten verticalen Sammelrohre in die Messingrohre und wird in dem Maße, wie er mit den, durch das Grubenwasser kalt gehaltenen Wandungen des Kessels und der Messingrohre in Berührung kommt, niedergeschlagen. Es bleiben dann in dem Condensator zurück: das durch Niederschlag entstandene Dampfwasser (Condensat) und die aus dem Dampfe ausgeschiedene und durch etwaige Undichtigkeiten eingedrungene Luft. Letztere sowohl als auch das condensirte Wasser werden stetig aus dem Condensator durch zwei Pumpen C und D entfernt.

Die Construction des Condensators, bezw. die Anordnung der Messingrohre ist derart, dass die Luft am oberen kalten Ende a_1 a_2 a_3 das Niederschlagswasser hingegen am unteren Ende des Condensators bei b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 und b_6 abgesaugt wird. Dadurch wird erreicht, dass die Luft mit der Temperatur des Kühlwassers austritt, während die Temperatur des Condensators der Dampf- bezw. Vacuumwärme entspricht. Die Luftpumpe arbeitet daher unter den möglichst günstigsten Bedingungen, da sie nur kalte Luft zu fördern hat. Die Condensatpumpe C liefert das Niederschlagswasser möglichst warm an die Kessel. Bei 30 bis 32° C. Temperatur der Luft beträgt die Temperatur des Condensates 48 bis 50° C.

Zur Herstellung eines künstlichen Luftzuges dient ein eigener Kamin, der entweder in Holz- oder Eisenconstruction ausgeführt ist und sich bei derartigen Anlagen sehr gut bewährt. Der Kamin auf Zeche Ewald ist vom Flur aus 28 m hoch, hat 6 m lichten Durchmesser und besteht in seinem unteren Theile aus Mauerwerk, in seinem oberen aus Eisen.

Der Condensator ist in dem Bau so aufgestellt, dass er von dem, durch den Kamin erzeugten künstlichen Luftzug auf allen Seiten bestrichen wird. Dadurch wird das an den Messingrohren herunterrieselnde Grubenwasser, während es die Wärme des Dampfes aufnimmt, auch gleichzeitig wieder gekühlt, indem die Wärme des Dampfes aus dem Wasser direct in den Luftstrom abgegeben wird. Um die Kühlung recht energisch zu gestalten, wird außer dem Kamin noch ein sogenannter Kühler E angewendet, welcher entweder ober- oder unterirdisch angeordnet ist. Die verschiedene Art der Anordnung des Kühlers, ob ober- oder unterirdisch, hat auf dessen Wirkungsweise keinen Einfluss. In vorliegendem Falle ist der Kaminkühler, welcher aus einer Anzahl von dicht übereinanderliegenden, schrägen, treppenartig angeordneten Bretterböden besteht, unter dem Condensator, also unterirdisch angebracht. Das von dem Condensator abgelaufene Grubenwasser wird durch ein Rinnensystem auf diese Bretterböden vertheilt und läuft in einer feinen Schichte abwärts dem Sammelbassin K bis d zu, wobei es mit der Luft in innigste Berührung kommt. Aus dem Sammelbassin wird es mit Hilfe einer Rotationspumpe F von neuem auf den Condensator gepumpt. Das zur Kühlung benutzte Grubenwasser macht also einen ununterbrochenen Kreislauf. Durch Verdunstung verliert es an seinem Volumen und zwar beträgt der Verlust etwa $^5/_8$ der Menge des gewonnenen Dampfwassers, ist also sehr gering. Es muss daher stets neues Grubenwasser zugeführt werden. Die Menge dieses infolge der Verdunstung und Verspritzung erforderlichen Zusatzwassers ist deshalb so gering, weil sich die ganzen Vorgänge in einem vollständig geschlossenen Raume abspielen. Auch ist eine Belästigung der Umgebung durch Dunst und Wasserstaub ausgeschlossen.

Da die Wasserhaltungsmaschine nur periodisch arbeitet, so ist vor der Anlage noch ein eigenes Vorrathsbassin G angebracht, welches für circa 10 Stunden Wasser enthält.

Die Pumpenanlage besteht aus einer kleinen Dampfmaschine H mit angehängter trockener Schieber-Luftpumpe D, ferner aus einer Rotationswasserpumpe F und aus einer Condensatpumpe C.

Die zum Betriebe der ganzen Condensationsanlage dienende Dampfmaschine hat circa 25 e, ist eine Expansionsdampfmaschine mit Riedersteuerung und mit Weiß'schem Leistungsregulator ausgestattet, welcher eine Tourenzahl der Maschine von 60 bis 140 pro Minute zulässt. Außerdem ist noch ein vom Vacuum beeinflusster Regulator vorhanden, der sich sehr gut bewährt. Der Leistungsregulator ist auf die höchste Tourenzahl eingestellt und der vom Vacuum beeinflusste Regulator regulirt den Gang der Maschine derart, dass das Vacuum stets annähernd gleich ist.

Die Schieber-Luftpumpe D mit Druckausgleich Patent Burchard und Weiß wird durch die verlängerte Kolbenstange der Dampfmaschine betrieben. Die Pumpe holt die Luft aus dem Condensator, erzeugt und erhält somit das Vacuum.

Die das Kühlwasser hebende Wasserpumpe F ist eine Enke'sche Rotationspumpe, sie saugt das Grubenwasser aus dem Bassin K an und hebt es auf den Condensator. Das bezügliche Wasserleitungsrohr mündet oberhalb des Condensators bei c.

Die Condensatpumpe C ist eine stehende einfache Pumpe. Sie wird durch ein Vorgelege betrieben, holt das aus dem Auspuff-Dampf niedergeschlagene Wasser aus dem Condensator und führt es den Kesseln, resp. den Filtern zu.

Der Kraftbedarf der ganzen Pumpenanlage ist äußerst gering; denn der Betrieb der Kühlwasserpumpe benöthigt angeblich nur 14 e, jener der Luftpumpe 8 e und der der Condensatpumpe 2 e, mithin zusammen 24 e. Die zum Betriebe der Condensation erforderliche Arbeit beträgt daher nur $\frac{24 \times 100}{2300} = 1{\cdot}04\%$ der Gesammtleistung der Maschinen auf der in Rede stehenden Zeche, welche Ziffer im Maximum nicht 2% übersteigen soll, während der Gewinn an Leistung durch die Condensation zweifelsohne ein weit höherer ist. Denn unter der Voraussetzung des angeblich geringsten Vacuums von nur 85%, in welchem Falle die Spannung im Condensator 0·15 atm beträgt, wird die Spannung des verbrauchten Dampfes im Abblaserohr, daher auch im Cylinder um 0·85 atm vermindert, mithin der wirksame Druck, wenn die Maschinen mit voller Füllung arbeiten, also beispielsweise bei 5 atm Admissionsspannung um $\frac{0{\cdot}85}{5}\,100 = 17\%$ und

bei nur 3 atm „ „ „ $\frac{0{\cdot}85}{3}\,100 = 21{\cdot}2\%$

erhöht.

Der verhältnismäßig sehr geringe Kraftbedarf der ganzen Pumpenanlage für die Condensation, welchen übrigens kein anderes System von Oberflächen-Condensation aufzuweisen hat, kommt daher, dass einerseits das Kühlwasser während des Herunterrieselns an den Messingrohren gleich wieder theilweise gekühlt wird und somit zur Erzeugung eines hohen Vacuums nur ein relativ sehr kleines Wasserquantum nothwendig ist und dass andererseits die abgesaugte Luft annähernd die Temperatur des gekühlten Wassers besitzt, infolge dessen nach dem Gay-Lusac'schen Gesetze nur ein sehr kleines Volumen einnimmt.

Zur Sicherung des ganzen Betriebes ist auf dem Sammelkessel für den Auspuffdampf ein Sicherheitsventil L angebracht, welches sich selbstthätig öffnet, wenn im Condensator ein gewisser Ueberdruck entstehen sollte. Es ist deshalb eine Gefährdung der Betriebsmaschinen, auch wenn die Condensation einmal unbeachtet aus irgend einem Grunde versagen sollte, welcher Fall übrigens fast ganz ausgeschlossen ist, vollständig unmöglich. Es arbeiten dann alle Maschinen anstatt mit Condensation, mit Auspuff und das Sicherheitsventil dient als Auspuffrohr.

Auch in jeder anderen Hinsicht ist der Betrieb dieser Condensationsanlage ein absolut sicherer. Das Grubenwasser, welches zum Niederschlagen des Dampfes dient, kommt mit dem Vacuum resp. mit dem Dampfe selbst in keinerlei Berührung, es kann daher auch keine Ansammlung von Wasser im Condensator und kein Zurückreißen desselben in die Dampfcylinder eintreten, wie bei den sonst üblichen Einspritzcondensatoren. Vacuumpumpe und Condensatpumpe sind mit Vacuummeter versehen, ferner haben alle drei Condensationspumpen je ein Thermometer, welche beständig die Temperatur der Luft des Condensators und des Kühlwassers anzeigen.

Von der Condensationsanlage etwas weiter entfernt, neben dem Kesselhause ist noch in zwei cylindrischen eisernen Bassins ein Filter angebracht. Dasselbe reinigt das gewonnene Dampfwasser vollkommen von beigemischtem Cylinderschmieröl, so dass es zum Kesselspeisen vollständig geeignet ist. Es ist angeblich absolut frei von Kesselsteinbildern.

Ueber die bisher mit der besagten Condensationsanlage erzielten Resultate ist Folgendes zu bemerken: Dieselbe ist seit dem 29. Mai 1896 im Betriebe und arbeitet ununterbrochen Tag und Nacht mit Ausnahme der Sonntage. Das erzielte Vacuum beträgt laut den Mittheilungen der Firma Balcke & Co. in Bochum bei einer Temperatur der atmosphärischen Luft von 25 bis 30° C. 85 bis 90%, also gleich 0·646, bezw. 0·684 *m*, je nachdem ob die Fördermaschine arbeitet oder nicht. Das Anhängen der Wasserhaltungsmaschine hat darin keinerlei Aenderung gebracht. In den Nachtstunden, wenn einige Maschinen stille stehen, steigt das Vacuum bis auf 95% = 0·722 *m*.

Bei 90% Vacuum = 0·684 *m* beträgt angeblich:

Die Temperatur des Condensates . . . . 45° C.
" " der Luft im Saugrohr der trockenen Luftpumpe circa . . . . 30° "
" " des warmen Wassers . . . . . . 43° "
" " des gekühlten Wassers . . . . . 27° "

Bei 85% Vacuum = 0·646 *m* stellen sich die Daten wie folgt:

Die Temperatur des Condensates . . 55° C.
" " der Luft . . . . 30° "
" " des Warmwassers . 53° "
" " des gekühlten Wassers 27° "

Der Eigenverbrauch an Kohlen auf den Schächten I und II der Zeche Ewald betrug in den letzten Monaten, wo die Maschinen theils mit theils ohne Condensation arbeiteten, die folgenden Mengen und zwar:

Im Monate			von der Förderung
Jänner	1896	5·02%	von der Förderung
Februar	"	5·49%	" " "
März	"	5·20%	" " "
April	"	5·32%	" " "
Mai	"	4·99%	" " "
Juni	"	4·17%	" " "
Juli	"	4·47%	" " "
August	"	4·38%	" " "

wozu noch zu bemerken ist, dass die Maschinen in den Monaten Jänner bis April 1896 ohne Condensation arbeiteten, ferner dass im Monate Mai die Condensation durch 10 Tage in Benützung stand und dass in den Monaten Juni bis August ausschließlich mit Condensation gearbeitet wurde.

Es hat sich daher der Eigenverbrauch an Kohlen in Folge der Benützung der Condensation erheblich vermindert. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass auf Zeche Ewald zur Zeit der eben angegebenen Versuchsergebnisse noch nicht alle, sondern nur etwa 2/3 der vorhandenen Maschinen an die Condensation angeschlossen waren. Nach Anschluss sämmtlicher Maschinen an die Condensation wird sich zweifelsohne die Ersparnis an Kohle noch höher, als eben angegeben, stellen.

In Anzahl Wagen ausgedrückt, ersparte die Zeche Ewald beim eigenen Maschinenbetrieb durch die Condensation in den drei Monaten Juni, Juli und August gegenüber dem durchschnittlichen Verbrauch in den ersten vier Monaten des Jahres rund 105 Doppelwaggon und per Monat 35 Doppelwaggon Kohlen. Unter der Voraussetzung des Werthes eines Doppelwaggons minderwerthiger Kohle mit 60 M. oder rund 36 fl. berechnet sich die Ersparnis an Kohlen pro Monat mit 2100 M. = 1260 fl. und im Jahre mit 15.120 fl. Da hiezu noch die Ersparnis des von der Zeche Ewald angekauften Wassers kommt, welche pro Jahr mindestens mit 7000 M. und rund 4200 fl. veranschlagt werden kann, so resultirt in Summe bei dieser Anlage eine Ersparnis an Maschinen-Betriebskosten von 32.200 M. oder = 19.320 fl.

Die Central-Condensation auf Zeche Ewald ist für ein stündliches Dampfquantum von 10.000 *kg* eff. construirt, aber in allen Dimensionen so reichlich bemessen, dass sie auch mit 12.000 *kg* anstandslos belastet werden kann. Wie die rücksichtlich der Leistung dieser Condensationsanlage oben gemachten Angaben übrigens zeigen, ist dieselbe gegenwärtig mit fast 100% überlastet.

Die Anlagekosten betragen incl. Rohrleitungen und Fundamente etwa 80.000 Mk. = 48.000 fl. Durch die oben angegebene Ersparnis im Gesammtbetrage von 19.320 fl. pro Jahr werden die bezeichneten Anlagekosten in 2½ Jahren schon mehr als gedeckt, resp. nach Abzug von 10% für Verzinsung und Amortisation hat die Zeche Ewald durch die Condensation einen jährlichen Reinverdienst von 24.200 M. = 14.520 fl.

In Wirklichkeit stellt sich die Verzinsung der Condensationsanlage noch höher heraus, indem die genannte Zeche durch dieselbe die Anschaffung von mindestens zwei Dampfkesseln ersparte, die ungefähr 15.000 fl. gekostet hätten. Bei Berücksichtigung auch dieser Kostensumme werden die Anlagekosten der Condensationsanlage eigentlich schon nach 1½ Jahren gedeckt.

Wie aus den gemachten Mittheilungen zu entnehmen ist, sind die mit Balcke's Condensationssystem erzielten Betriebsergebnisse als sehr günstige zu bezeichnen. Zur genauen Beurtheilung der Frage, welchem von all den genannten Condensationssystemen der Vorrang gebührt, wäre es wohl sehr wünschenswerth, dass auch über die übrigen Condensationssysteme analoge Betriebsergebnisse wie über das System von Balcke veröffentlicht würden.

Zum Schlusse meiner Mittheilungen sehe ich mich noch angenehm verpflichtet, der Firma Balcke & Co. in Bochum, welche mich in meinem Bestreben, auf Neuerungen auf maschinentechnischem Gebiete aufmerksam zu machen, sowohl durch gefällige Mittheilung von Daten als auch durch gütige Ueberlassung von Zeichnungen unterstützte, hier öffentlich meinen besten Dank auszudrücken.

Ueber das Wandern der Schienen bei Eisenbahn-Geleisen.

Vortrag des Herrn Inspectors Josef Freih. v. Engerth, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 26. Nov. 1896.

Die Erhaltung des Oberbaues war in diesem Kreise schon öfters Gegenstand einer Besprechung, wobei auch der Schienenwanderung gedacht wurde. Ich bin nun leider nicht in der Lage, weltumstürzende Ideen oder bedeutende Constructionen vorzubringen, ich muss mich mit einer bescheidenen Stellung begnügen, denn ich werde Ihnen nur Beobachtungen mittheilen. Wenn Sie aber in Erwägung ziehen, dass es unsere Aufgabe sein muss, den Oberbau gegen die verschiedenen schädlichen Einwirkungen zu sichern, dass nur ein consolidirter Oberbau den gestellten Anforderungen entspricht und dass die ökonomische Seite der Frage, welche ja leider im praktischen Leben immer eine große Rolle spielt, nicht unterschätzt werden darf, so werden Sie mir beistimmen, wenn ich behaupte, dass die Verhinderung der Schienenwanderung für die Bahnerhaltung von großer Bedeutung wäre.

Nun kommt das Wandern der Schienen allein, ohne dass die Lage der Schwellen in Mitleidenschaft gezogen würde, beim

Querschwellen-Oberbau fast niemals vor, es bedingt daher im Allgemeinen eine Schienenwanderung die Veränderung der Lage des Oberbaues. Jede Verrückung von Schwellen und insbesondere der Stoßschwellen stört aber die Consolidirung des Oberbaues und erfordert dementsprechend die Wiederherstellung mehr oder minder große Erhaltungskosten.

In allen Culturländern hat man sich daher seit langer Zeit mit der Ermittlung der Ursachen der Schienenwanderung beschäftigt; da aber diese Ursachen sehr verschiedenartig, die dadurch hervorgerufenen Einzelwirkungen nur klein und das Studium dieser Frage nicht von einem einheitlichem Standpunkte aus durchgeführt wurde, so haben die bis jetzt bekannten Resultate keine sicheren Anhaltspunkte für die Beurtheilung dieser Frage geliefert und sind für die Praxis unzulänglich.

Meine heutigen Mittheilungen verfolgen daher vorerst den Zweck, alle Jene, welche sich für die gedeihliche Lösung dieser Frage interessiren, aufzufordern, an der Erforschung dieser Ursachen mitzuhelfen. Obwohl verschiedene Publikationen über das Wandern der Schienen veröffentlicht wurden und in verschiedenen Werken diesbezügliche Bemerkungen enthalten sind, so finden wir doch erst im Jahre 1895, in welchem Jahre der internationale Eisenbahn-Congress in London abgehalten wurde, eine systematische Zusammenstellung der von einigen Bahnverwaltungen mitgetheilten Beobachtungen. Unser verehrtes Mitglied Herr Reg.-Rath Ast, dem wir schon manche schätzbare Arbeit verdanken, hat sich der eigentlich nicht sehr lohnenden Mühe unterzogen, die von den Bahnverwaltungen bezüglich des Wanderns ertheilten Auskünfte in seinem Berichte zusammenzustellen, da nämlich nur einzelne Verwaltungen Beobachtungen angegeben und sich darunter nur sehr wenige befinden, welche ihre Angaben mit Zahlen belegt haben.

Vermuthlich angeregt durch diese Zusammenstellung hat der französische Ingenieur Coüard die Erfahrungen, welche auf der französischen Bahn P. L. M. (Paris—Lyon—Méditerranée) gemacht wurden, in einem größeren Aufsatze in der Revue Générale veröffentlicht. Bevor ich aber in eine weitere Besprechung dieser beiden Publikationen eingehe, erscheint es vorerst nothwendig, den Begriff und die verschiedenen Arten des Wanderns festzustellen. Unter Wandern versteht man die Aenderung der Lage einer Schiene in der Längsrichtung der Bahntrace. Daher müssten streng genommen hier auch die Längsverschiebungen der Schiene, welche durch den Einfluss der Wärme entstehen, und in manchen Gegenden sehr beträchtlich sein sollen, besprochen werden. Ich werde jedoch bei meinen ferneren Betrachtungen hievon absehen und nur zweierlei Formen von Wanderungen annehmen, u. zw.: die Parallelwanderung, bei welcher sich beide Stränge so ziemlich um dasselbe Maß vorwärtsbewegen und die Voreilung, bei welcher unabhängig von einer gleichzeitig stattfindenden Parallelveränderung ein Schienenstrang eines Geleises eine größere Vorwärtsbewegung zeigt als der andere.

Bei beiden Formen der Wanderung können nun sehr bedeutende Verschiebungen eintreten, und muss, wenn die Voreilung eine gewisse Größe, welche dem Betriebe gefahrdrohend wird, erreicht hat, an die Behebung derselben geschritten werden. Dies geschieht dadurch, dass die Schienen mit Schienenrückern oder durch Handarbeit zurückgetrieben werden. Diese Arbeit kann aber mit Recht als eine „Sisyphus-Arbeit" bezeichnet werden, da nach kürzerer oder längerer Zeit dieselbe Erscheinung abermals auftritt. Bezüglich der Größe der Wanderungen will ich aus dem angeführten Berichte des Herrn Reg.-Rath Ast die Beobachtungen von zwei Bahnverwaltungen mittheilen:

Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

„Die verhältnismäßig größte bisher beobachtete Wanderbewegung beträgt 260 *mm* (nach einem Jahre); das absolut größte Maß 420 *mm* (nach 7 Jahren); die größte beobachtete Verschiebung des einen Stoßes gegen den zugehörigen anderen beträgt 310 *mm* (nach 6 Jahren).

Egyptische Eisenbahnen.

Für die rechte Schiene eines Geleises auf Gussglocken wurde eine Bewegung von 22 *mm* pro Monat constatirt und erreicht diese Bewegung auf wenig widerstandsfähigem Terrain bis 50 *mm*. Bei Vignolschienen hat an einem Punkte, wo die Unterschotterung aus Sand besteht, ein Wandern bis zu 35 *mm* in einem Monat stattgefunden. Außerdem hat sich die Wanderbewegung der Schienen bei Kiesbettung für dieses Oberbausystem aus einer 25 Monate umfassenden Periode für die rechte Schiene mit 8—15 *mm* und für die linke mit 0—8 *mm* pro Jahr ergeben."

Sie sehen bereits, aus den eben angegebenen Maximalwanderungen, in welchem Maße Schienenwanderungen auftreten können; ich möchte aber ganz beruhigt die Behauptung aufstellen, dass es deren noch bedeutendere gibt, und dass dieselben entweder von anderen Bahnverwaltungen absichtlich nicht angegeben wurden oder vielleicht selbst nicht gekannt sind. Es lohnt sich daher wahrlich der Mühe, den Ursachen nachzuforschen. Der alte Satz „Kleine Ursachen, große Wirkungen" hat auch hier Giltigkeit. Denn die Ursachen können sehr verschiedenartig sein und es bedarf häufig der Summe verschiedener kleiner Einzelwirkungen, um die vorgebrachten Effecte zu erzielen.

Es sei mir gestattet, der größeren Deutlichkeit halber die mir bekannten Ursachen in Hauptgruppen einzutheilen u. zw.:

I. Bahntrace.

Hiezu gehört: ob die Bahn ein- oder zweigeleisig, ob auf derselben Züge mit großer Geschwindigkeit verkehren oder nicht, der Einfluss der Bögen, der Gefälle, der Niveaudifferenz der beiden Schienenstränge, des Untergrundes, das Klima der Gegend, in welcher die Bahn liegt, etc.

II. Oberbau-Construction.

Hieher gehören: Art der Befestigung der Schienen auf den Schwellen, die Laschen, der verwendete Schotter, die verwendeten Schwellen, etc.

III. Fahrbetriebsmittel.

Art der Wagen sowohl als der Maschinen.

Zur größeren Deutlichkeit möchte ich auch hier einige Stellen aus dem Berichte des Herrn Reg.-Rath Ast anschließen:

Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

„Das Wandern erfolgt in zweigeleisiger Bahn in der Regel in der Fahrtrichtung, in eingeleisiger Bahn nach jener Richtung, in welcher eine größere Zahl und schwerer beladener Züge verkehren, dabei ist es gleichgiltig, ob bergwärts oder thalwärts. In Krümmungen wandert die innere Schiene zumeist in derselben Richtung wie die äußere und zumeist in der Fahrtrichtung bezw. in der Richtung des stärkeren Verkehres. Auf in Schlägelschotter gebetteten Schwellen wandern die Schienen weniger als auf solchen in Fluss- oder Grubenschotter.

Oesterreichische Südbahn.

In starken Gefällen tritt das Wandern oft sehr heftig auf.

Französische Nordbahn.

Die Geleise wandern

1. im Sinne der Fahrtrichtung und überdies
2. im Sinne der Gefälle.

Egyptische Bahnen.

Ueber das Wandern der Schienen speciell in Gefällen wurden keine Erhebungen gemacht, das Wandern der Schienen erfolgt in Egypten stets in der Fahrtrichtung und in beiden Strängen zugleich; der rechte Strang wandert etwa 2—5mal schneller als der linke; es wurde kein Unterschied in den Curven, den Gefällen oder der Richtung des Geleises constatirt. Das Wandern ist im Allgemeinen während des Sommers größer als im Winter. In eingeleisigen, nach beiden Richtungen befahrenen Geleisen gibt sich das Wandern in auffälligerer Weise kund als in zweigeleisiger Bahn."

An diese Mittheilungen will ich der Uebersichtlichkeit halber die Bemerkungen des französischen Ingenieurs Coüard, welche auf Grund der von der französischen Bahn P. L. M. vorgenommenen Beobachtungen aufgestellt wurden und daher gewiss Beachtung verdienen, anschließen:

Coüard theilt unter Anderem mit:

„Die Schienenenden biegen sich beim jedesmaligen Passiren eines Rades, so dass dieses von der einen Schiene auf die andere fällt und dadurch ein Stoß erzeugt wird. Die Erfahrung zeigt, dass die horizontalen Componenten dieser Kräfte einen überwiegenden Einfluss haben und dass daher das Wandern der Schienen bei doppelgeleisiger Bahn in der Fahrtrichtung stattfindet. Das Wandern in den beiden Schienensträngen eines Geleises ist auch in geraden Strecken nicht gleich groß; bei doppelgeleisiger Bahn wandert der Schienenstrang an der Seite des Banquettes (d. i. bei der französ. Bahn P. L. M. der linke Strang) mehr als der rechte (d. i. jener, welcher gegen die Mitte des Bahnkörpers liegt).

Da das Wandern hauptsächlich durch die beim Passiren der Schienenstößs durch die Räder hervorgerufenen Schlagwirkungen entsteht, so ist es klar, dass mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit eine größere Wanderung eintritt und daher dieselbe in den Gefällen größer sein muss als in den Steigungen. In den Steigungen vermindert sich zwar das Wandern, aber es hört nicht ganz auf.

Hieraus folgt, dass bei eingeleisigen Bahnen die Richtung der Längswanderung der Schienen durch die schnellstfahrenden Züge gegeben ist, und dass die Schienen im Sinne des Gefälles wandern werden. Es scheint, dass in den Tunnels das Rosten der einzelnen Bestandtheile das Wandern verhindert, so sind z. B. in dem Tunnel von Crédo der Linie Lyon—Genua Schienenwanderungen niemals constatirt worden, desgleichen hat in dem Sauvages-Tunnel, welcher in einem Gefälle von 26‰ liegt, das Wandern nach neun Jahren blos 10 *cm* im Maximum erreicht, ein verschwindendes Maß, welches auf der blos 15‰ geneigten Strecke der Linie von Roanne nach Renardière jährlich erreicht wird.“

Coüard bespricht sodann die Schienenwanderung in den Bögen und bringt dieselbe mit der Ueberhöhung in Verbindung, indem er schreibt:

„Da die Längsbewegung den Schlägen zuzuschreiben ist, welche die Räder durch das Herabfallen von einer Schiene auf die andere ausüben, so wird die Wanderung in jenem Strange, wo eine größere Belastung der Räder stattfindet, eine größere sein, was in den Bögen thatsächlich beobachtet wird. In Folge der Schienenüberhöhung, welche nach den schnellverkehrenden Zügen angelegt wird, erhält ein Bogen mit kleinerem Radius eine größere Belastung als jener mit einem größeren Radius und daher ist die Schienenwanderung bei ersterem größer als bei dem zweiten. Aus demselben Grunde wandert bei den Geraden der doppelgeleisigen Bahn, bei welchen der linke Strang (d. i. an der Banquettseite) in Folge der Setzungen der Schwellen gewöhnlich tiefer liegt, dieser Strang mehr als der zugehörige zweite.

Es folgt daraus, dass, wenn wir zwei Bögen betrachten, wovon der eine die Richtung nach links und der andere eine solche nach rechts besitzt, die Wanderung um so größer sein wird, wenn der schärfere Bogen die Richtung nach links hat.“

Coüard hat diesbezüglich für eine Bahnstrecke eine Zusammenstellung der Wanderung in verschiedenen Bögen gemacht und hiebei gefunden, dass auf ein Kilometer Bögen reducirt die Wanderung in den Bögen in der Richtung rechts 0·75 *m*, während jener in der Richtung links 1·15 *m* betragen habe. Ferner constatirt Coüard, dass das Schienenprofil auf die Schienenwanderung ohne Belang, dass die Art des verwendeten Schotters von großem Einfluss und dass bei Verwendung von Schlägelschotter die Erscheinungen der Wanderung weniger auffällig sind.

Aus den gemachten Mittheilungen ist zu ersehen, wie weit die Ansichten in den wesentlichsten Punkten auseinander gehen. Eine gedeihliche Lösung wird daher nur dann zu erhoffen sein, wenn diesbezüglich genau umfassende Erhebungen gepflogen werden.

Die österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft hat im heurigen Jahre sehr umfangreiche Messungen vorgenommen, welche durch die Bahnerhaltungs-Referenten meines Bureaus, die Herren Ober-Ingenieur Vogl, Ingenieur Spitz und Ingenieur Prchal durchgeführt wurden. Mit Zustimmung meiner Verwaltung werde ich meinen ferneren Betrachtungen die gemachten Beobachtungen zu Grunde legen und bemerke sofort, dass die im Nachstehenden angeführten Schlüsse nicht als officielle Mittheilungen aufzufassen, sondern lediglich als meine und meiner Mitarbeiter Ansicht zu betrachten sind.

Der bei den Beobachtungen eingehaltene Vorgang war folgender:

Im Ganzen sind circa 850 *km* unserer Linien, wovon circa 510 *km* doppelgeleisig, auf Schienenwanderung untersucht worden. Die Aufnahmen erstreckten sich vorerst darauf, ob Schienenwanderungen vorgekommen und in welchem Maße dieselben aufgetreten sind.

Bei diesen Messungen wurden gleichzeitig die Schottergattung, das Schienensystem, Niveendifferenz in den zwei zusammengehörigen Schienensträngen, abnormale Banquettbreiten, Richtung der Wanderung, möglichst genaue Fixirung, wie lange an der betreffenden Stelle keine Schienenrückung vorgenommen wurde und sonstige bemerkenswerthe Thatsachen festgestellt. Zwischen diesen successive gelegentlich der Strecken-Inspection vorgenommenen Erhebungen wurden im Bureau die gefundenen Resultate besprochen, wodurch es öfters möglich war, irrige Annahmen sogleich zu eliminiren und ein einheitliches Beobachtungssystem aufzustellen.

Auf Grund dieses reichhaltigen Materiales wurde nunmehr versucht, jene Momente festzustellen, welche eine Gleichmäßigkeit aufwiesen. Nachdem dies in vielen Fällen gelungen, wurden jene Stellen, welche eine auffallende Unstimmigkeit zeigten, nochmals untersucht und getrachtet, die Nebenumstände, welche die Abweichung von der Regel verursacht haben könnten, zu ermitteln. Zum Schlusse sind wir daran gegangen, unsere Ansichten mit jenen anderer Bahnverwaltungen zu vergleichen.

Ein endgiltiges, jeden Zweifel ausschließendes Resultat können wir nicht behaupten gefunden zu haben, aber wir glauben, dass gewisse Regelmäßigkeiten, welche wir constatiren konnten, und aus welchen Schlüsse auf die Wanderungen möglich waren, die aufgewendete Mühe lohnen.

Insbesondere ist es meinem Collegen, Ingenieur Spitz, hiedurch gelungen, für unsere Ansicht, dass die Voreilung des linken Schienenstranges hauptsächlich auf die Constructionsart der Maschine zurückzuführen sein dürfte, einige Erklärungsgründe zu finden, und wird sich derselbe erlauben, am Schlusse meiner Ausführungen seine Ansicht vorzubringen.

Sie haben aus den Mittheilungen von Coüard entnommen, dass auch er die Voreilung des linken Schienenstranges bei zweigeleisiger Bahn constatirt hat und seiner Ansicht nach der Grund hauptsächlich darin zu suchen ist, dass der linke Schienenstrang dem Banquette näher liegt. Diese Beobachtung haben mit Ausnahme der egyptischen auch die meisten anderen Bahnen gemacht.

Nun fahren bei zweigeleisigen Strecken die französische Bahn P. L. M., auf welcher die von Coüard besprochenen Versuche gemacht wurden, sowie die meisten anderen Bahnen auf dem linken Geleise, vom Anfangspunkte der Linie aus gerechnet, aus und kehren auf dem rechten Geleise, von dem Anfangspunkte gerechnet, dorthin zurück. Die österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft fährt aber gerade umgekehrt, d. h. sie fährt, mit Ausnahme der einzigen Linie, Wien—Stadlau, auf dem rechten Geleise, vom Anfangspunkte an gerechnet.

Wie stellen sich nun die Schienenwanderungen auf unseren Linien?

In der Strecke Wien—Stadlau, wo wir links fahren, eilt in den geraden Strecken der linke Schienenstrang, also

der dem Banquette zugekehrte vor, während in der Strecke Stadlau—Marchegg, wo wir rechts fahren, ebenfalls der linke, also der der Dammmitte zugekehrte Strang voreilt. Die Linksvoreilung ist auch bei allen übrigen zweigeleisigen Strecken unseres Netzes zu constatiren. Es ist daher klar, dass für die Wanderung des linken Schienenstranges ausser dem Erklärungsgrunde des Herrn Coüard (d. i. die größere Setzung auf der Banquettseite), noch andere Ursachen vorhanden sein müssen.

Unserer Ansicht nach liegt nun hiefür eine der hauptsächlichsten Ursachen in der Construction der Maschine. Durch diese Beobachtung angeregt, haben wir naturgemäß die Wanderungen von einem anderen Gesichtspunkte aus betrachtet und gefunden, dass dort, wo in den Geraden Rechtswanderungen beobachtet wurden, in der Regel locale Ursachen constatirt werden konnten; z. B. tiefere Lage eines Schienenstranges, ein zu schmales Schotterbanquett, gereuterter Schotter etc. Dass das Tieferliegen eines Schienenstranges für die Voreilung ebenfalls von besonderer Bedeutung ist, wurde auf einer längeren eingeleisigen Strecke, auf welcher der rechte Strang tiefer lag als der linke, mit Sicherheit nachgewiesen, indem in dieser Strecke in der Richtung des stärkeren Zugsverkehres resp. der schwereren Züge der tiefer liegende Strang, also der rechte, bei unveränderter Lage des anderen bis zu 180 *mm* voreilte; auf derselben Linie circa ein Kilometer weiter lag der linke Strang einer Geraden auf einer längeren Strecke tiefer, in diesem Falle eilte der linke Strang in der Richtung der schwereren Züge um 280 *mm* vor.

Die Erscheinung, dass in den Geraden jener Strang wandert, welcher durch längere Strecken tiefer liegt, unabhängig ob links oder rechts, wurde auch sonst im Allgemeinen wahrgenommen. In diesen Fällen, welche jedoch naturgemäß nur ausnahmsweise vorkommen, scheint die Wirkung, welche durch die tiefere Lage hervorgerufen wird, alle anderen zu paralysiren. Ein Einfluss, welcher durch die Länge der Schienen hervorgerufen wurde, wurde bei unserer Gesellschaft nicht beobachtet, was übrigens erklärlich, da unsere längsten Schienen 9·0 *m* besitzen. Hingegen müsste aus den Erscheinungen geschlossen werden, dass feste Stöße die Wanderung erleichtern. Dass Parallelwanderungen in Gefällen am stärksten vorkommen, bedarf keiner Begründung; interessant war aber die Beobachtung, dass bei doppelgeleisigen Strecken in den Geraden in dem im Gefälle liegenden Geleise wohl eine große Parallelwanderung, hingegen wenig Voreilung, während im anderen Geleise, also in der Steigung, eine starke Voreilung im linken Schienenstrange zu constatiren war. Der Grund hiefür dürfte ebenfalls in der Bauart der Maschine zu suchen sein.

Eine weitere interessante Erscheinung zeigt sich bei eingeleisigen Strecken in den Geraden, indem bei großen Gefällen (25—35‰) die Voreilung geringer ist, als bei den kleineren Gefällen.

Es ist ferner einleuchtend, und diese Beobachtung stimmt auch mit Coüard, dass in den Strecken, unmittelbar vor der Einfahrt in die Stationen, in Folge der ausgeübten Bremswirkungen, größere Wanderungen auftreten; desgleichen bedarf es keiner weiteren Erklärung, dass der Einfluss der schnellfahrenden Züge sich bemerkbar macht. Sehr maßgebend für die Wanderung, sowohl in den Geraden als in den Bögen, ist die Schotterbettung. Gereuterter Schotter bevorzugt Wanderungen, ungereuterter Schotter oder Sand zeigt bereits größeren Widerstand, während Schlägelschotter der Wanderung jedenfalls am wirksamsten entgegenwirkt.

Ich glaube gezeigt zu haben, dass bei den Geraden ziemlich bestimmte Erscheinungen auftreten, dies ist jedoch noch mehr bei den Bögen der Fall. Hiebei müssen wir unterscheiden, ob die Bögen kleinere oder größere Radien haben, ob die Strecken ein- oder zweigeleisig und endlich ob schnellfahrende oder nur Züge von geringerer Geschwindigkeit verkehren.

Bei zweigeleisigen Strecken mit Schnellzugsverkehr eilt in Bögen mit kleineren Radien der äußere Schienenstrang am Einlauf am stärksten vor, beim Auslauf hingegen der innere Strang, in der Ueberhöhungsrampe der horizontale, also tiefer gelegene; bei größeren Radien eilt der innere Schienenstrang vor, wobei jedoch die Wirkung des Einfahrens auf den äußeren Strang merkbar bleibt. Bei eingeleisigen Strecken äußert sich das Einfahren sowohl im Bogenanfang als im Bogenende, wodurch die Wirkung verstärkt wird.

Die Ursachen hiefür liegen einerseits in der Wirkung der Centrifugalkraft und in der Constructionsart der Maschine, anderseits in der Einstellung der Räder.

Bei schnellfahrenden Zügen und scharfen Radien wird die vordere Achse eines Vehikels an den äußeren Schienenstrang angepresst werden, bei langsam fahrenden Zügen in derselben Strecke, in welcher die Ueberhöhungen für die schnellfahrenden Züge eingelegt und der Centrifugalkraft entsprechend bemessen sind, wird das Hauptgewicht auf dem inneren Strange liegen, wodurch die Reibung, insbesondere der rückwärtigen Räder, eine Wanderung dieses Stranges hervorrufen wird. Die Richtigkeit dieser Behauptung wird insbesondere durch die Beobachtung bei den Localbahnen, wo mit geringer Geschwindigkeit gefahren wird, bestätigt, indem bei diesen fast durchwegs der innere Schienenstrang voreilt. Einen eclatanten Beweis fanden wir ferner in einer Courierzugstrecke in einem Bogen von 569 *m* Radius, welcher über die zulässige Grenze überhöht war (165 *mm*), in einer Steigung von 10‰ liegt und ein Voreilen von 28 *cm* im inneren Strange aufwies.

Zur Aufklärung scheinbarer Widersprüche ist es auch nothwendig, zu constatiren, dass, einen bestimmten Punkt in's Auge gefasst, eine Wanderung nie nach vorne einen Schub ausübt, sondern stets die rückwärtigen Theile nachzieht. Diese Erscheinung tritt besonders dort zu Tage, wo zwei Bögen von entgegengesetzter Richtung mit kurzen Zwischengeraden aufeinander folgen, wobei die Wanderung den rückwärts liegenden äußeren Strang eines Bogens, einen Theil der hintenliegenden Geraden und eventuell sogar einen Theil des folgenden Bogens mitzieht.

Ich habe mir nun erlaubt, die uns bekannten Ursachen und die speciell bei uns gemachten Beobachtungen in Kürze vorzuführen, gestatten Sie mir noch, Einiges über die bisher angewendeten Mittel zur Verhinderung der Wanderung mitzutheilen. Vorerst einen Auszug aus dem Berichte, welcher im Jahre 1893 anlässlich der vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gestellten Frage: Welche Mittel gegen das Wandern angewendet wurden, von der Technikerversammlung in Straßburg gutgeheißen wurde.

„Diese Frage wurde von 28 Bahnverwaltungen beantwortet. Als Mittel gegen das Wandern der Schienen verwenden sämmtliche Verwaltungen in erster Linie die Lascheneinklinkungen, und zwar meist in der Weise, dass sich die wagrechten Lappen der Winkellaschen gegen die Unterlagsplatten und Nägel auf den Schwellen stemmen. Fünf Bahnverwaltungen geben den Winkellaschen eine solche Form, dass sie noch einen unter die Schienen reichenden, lothrechten Winkel besitzen, welcher sich gegen die Schwellen lehnt. Zwei Bahnverwaltungen empfehlen außer den Lascheneinklinkungen noch die Anwendung von Schlägelschotter als Bettungsmaterial, weil Versuche ergeben haben, dass dieser Schotter dem Wandern der Schienen einen größeren Widerstand entgegensetzt als Flussschotter.

Acht Bahnverwaltungen theilen mit, dass die Anordnung von Lascheneinklinkungen allein nicht genügend ist, das Wandern der Schienen in Strecken von größerer Neigung zu verhüten. Als Mittel dagegen wird von diesen Bahnverwaltungen eine bald in größeren, bald in kleineren Zwischenräumen angeordnete Verbindung der zunächst des Schienenstoßes gelegenen Schwellen untereinander und mit einer mehr oder weniger großen Anzahl der übrigen Schwellen angewendet. Derartige Verankerungen werden in verschiedenartiger Weise ausgeführt, und dienen dazu entweder Langhölzer, Flacheisen oder Winkeleisen. Theilweise werden solche Verankerungen auch diagonal angebracht, eine Bahnverwaltung wendet auch diagonale, mit Schraubenstell-

schlössern versehene Zugstangen an, welche an den Laschenbolzen, bezw. an besonderen Unterlagsplatten befestigt sind.

Vier Verwaltungen haben eine Verspreizung der am Schienenstoße gelegenen Schwellen gegeneinander durch Hölzer in Verwendung. Zwei Verwaltungen verhindern das Wandern auch dadurch, dass in gewissen Abständen Pflöcke vor die Schwellen geschlagen werden. Auch diese Mittel werden nicht von allen Bahnverwaltungen als das Wandern der Schienen vollständig hindernd bezeichnet. Endlich wird von fünf Verwaltungen angeführt, dass Stoßwinkel, Vorstoßwinkel und an den Schienen angeschraubte Laschenstücke gegen das Schienenwandern in Verwendung sind.

Die hieraus gezogene Schlussfolgerung lautete:

„Winkellaschen mit Einklinkungen scheinen sich als Mittel gegen das Wandern der Schienen nicht nur in Strecken mit geringeren Neigungen, sondern auch bei sehr bedeutenden Gefällen dann als vollständig ausreichend bewährt zu haben, wenn die Bahn eingeleisig ist und als Bettungsmateriale Schlägelschotter verwendet wird. Für zweigeleisige Strecken mit größeren Neigungen empfehlen sich außerdem noch Verbindungen der dem Schienenstoße zunächst gelegenen Schwellen mit den Nachbarschwellen in gewissen, für jede Strecke durch Versuche festzustellenden Abständen, sei es, dass hierzu Flacheisen, Winkeleisen oder Langhölzer verwendet werden; auch Spreizen zwischen den Schwellen, bezw. Pflöcke vor den den Schienstößen zunächst liegenden Schwellen dienen demselben Zwecke."

Ferner will ich noch Folgendes aus dem Berichte des Herrn Regierungsrath **Ast** mittheilen: „Die italienische Mittelmeerbahn schlägt die Verwendung von Doppelplatten vor, welche eine Längsverbindung zwischen den beiden Schwellen am Schienenstoße herstellt und mit welchem gute Resultate erzielt worden sind. Ferner empfehlen die belgischen Staatsbahnen die Verbindung einer Reihe von Schwellen durch eiserne Stangen.

Zu diesen Maßnahmen der solidarischen Verbindung der Stoßschwellen gehört auch der Vorschlag, die Winkelschenkel der Laschen so abzubiegen, dass sie sich entweder gegen die Seitenflächen der Basis oder der Schwellen stemmen oder dass sie die Unterlagsplatten umgreifen. Weiters ist in Vorschlag gebracht die Verwendung von an die Schienen genieteten Winkeln, welche auf eine oder zwei Mittelschwellen oder Tyrefonds befestigt werden. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass als Mittel gegen das Wandern auch die Vermehrung der Schwellen in Antrag gebracht wurde."

Zu diesen Angaben fügt Regierungsrath **Ast** folgende Schlussbemerkung:

„Im Allgemeinen kann aus dem vorliegenden Materiale der Schluss gezogen werden, dass die Tendenz zum Wandern des Geleises desto geringer werden wird, je besser die Stoßverbindung und je besser die Befestigungsart der Schienen auf den Schwellen ist."

Ich stimme dieser Schlussbemerkung zu, insbesondere bezüglich der Befestigungsart der Schienen auf den Schwellen. Die heute gebräuchlichen Arten derselben können aber im Allgemeinen als entsprechend angesehen werden, es wird sich daher vornehmlich darum handeln, die Lage der Schwellen selbst zu fixiren.

Wir haben auf unseren Linien versucht, die Wanderung der Schwellen dadurch zu verhindern, dass wir zwei Flacheisen diagonal über das ganze Schienenfeld im Inneren des Geleises anbringen und die Flacheisen auf jeder Schwelle mit einem Tyrefond befestigen. Hiedurch wird die Lage sämmtlicher Schwellen untereinander fixirt. Es genügt, je nach der Größe der aufgetretenen Wanderung 3 bis 5 Schienenfelder pro Hektometer derartig zu versichern. Es muss hervorgehoben werden, dass die bis jetzt durchgeführten Versuche sehr gute Resultate geliefert haben, da nach der Versicherung keine nennenswerthen Wanderungen mehr beobachtet wurden. Insbesondere leisten, was nach dem Vorhergesagten verständlich, Versicherungen in Gefällen, scharfen Bögen und in den Bogeneinläufen nützliche Dienste.

Meine Herren! Indem ich für die mir geschenkte Aufmerksamkeit bestens danke, hoffe ich, durch diese kurzen Mittheilungen bei gleichgestimmten Seelen die Lust erweckt zu haben, gemeinsam zur gedeihlichen Lösung dieser Frage mitzuhelfen. Sollte mir dies gelungen sein, dann könnte ich den von mir citirten Satz mit einer kleinen Abänderung auch hierauf anwenden: Kleine Ursache, aber sehr große Wirkung.

(Die Fortsetzung dieses Vortrages durch Herrn Ing. **Spitz** folgt in der nächsten Nummer.)

Der Ausflug der Theilnehmer am montanistischen Congresse zu Budapest nach den Boicza-Bráder Goldbergbauen.

Vortrag des Herrn Directors **Ludwig Rainer**, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 17. December 1896.

(Schluss zu Nr. 3.)

Das Programm unserer Reise beschränkte sich, wie bekannt, auf die Route Boicza-Brád und effectiv auf den Besuch der Goldbergbaue Boicza-Rudolfi der Ersten Siebenbürger Goldbergbau-Actien-Gesellschaft, Muszari der gleichnamigen Gesellschaft und Ruda, der Zwölf-Apostel-Gesellschaft gehörig. Alle drei Goldbergbaue liegen im **vierten** Trachytzuge des siebenbürgischen Erzgebirges, welcher von Südost gegen Nordwest fortschreitend die Goldbergbaue: Nagyag, Hondol, Füzest, Trestia, Boicza, Kajanel, Ruda mit Zdrabolz und Kristyor, Lunkoi, Muszari, Czebe und Karacs enthält. Die Lagerstätten dieses Zuges sind **echte Gänge**, also Spaltenfüllungen mit einer Masse von Quarz und Kalkspath, welche darin eingesprengt Gold, Kiese, und Blende führen. Die Gänge sind durchschnittlich $^1/_4$ *m* mächtig, lösen sich häufig mit Saalbändern vom Nebengesteine ab, das manchmal Rutschflächen (Harnische) zeigt. Das Streichen geht von Südost in Nordwest, und finden sich mitunter zwei Gangsysteme von etwas differirender Richtung, welche in diesem Falle sich schneiden müssen. Der Einfallswinkel ist wechselnd, fast ausnahmslos steil, weshalb auch die Schaarungslinien steil in die Tiefe setzen. An diesen Schaarungen findet sich der größte Erzreichthum. Die Erze werden in Freigoldanbrüche, also solche mit deutlich sichtbarem, korporalischem Golde und in Pochgänge geschieden. Das Pochgold ist größtentheils amalgamabel, zum Theil aber ist es vererzt und concentrirt sich diesfalls in den Schliechen. Die Ungleichmäßigkeit der Erzführung, beziehungsweise des Goldgehaltes ist außerordentlich groß, ebenso die Absätzigkeit der Erzmittel. Gänge, welche in dem einen Horizont sehr reich waren, zeigen sich kaum 30 *m* tiefer ganz arm und umgekehrt; ebenso wenig hält dem Streichen nach der Adel an. Nur an den Schaarungslinien, wo sich auch die Mächtigkeit bis über einen Meter zu steigern pflegt, gehen die reichen Erze continuirlich nieder. Manchmal erweitern sich diese Schaarungslinien zu veritabeln Stöcken, in denen ein bedeutender Reichthum concentrirt ist.

Von Deva am Morgen des 28. September aufbrechend, war unsere Wagen-Colonne in einer Stunde bei der im Jahre 1890 erbauten großen Aufbereitungsanlage des Füzesd-Trestiner Bergbaues angelangt, nachdem wir uns darauf beschränkt hatten, zum reizend gelegenen Nagyag von der Thalsohle aus hinaufzublicken. Das Füzesder Werk, aus einer Pochwerksanlage von 120 Stempeln mit Laszlo-Amalgamatoren und Kehrheerden bestehend und mit der Grube durch eine Drahtseilbahn verbunden, ist gegenwärtig leider zum Stillstande verurtheilt, da der Gehalt der aufgeschlossenen Gänge die Gestehungskosten nicht ganz deckt. Die montangeologischen Verhältnisse dieses Revieres sind nicht einfach und wird es wohl noch bedeutender Aufschlussarbeiten bedürfen, um eine Massenproduction durchführen zu können, auf welche die Verhältnisse der Aufbereitungsanlage zugeschnitten sind. Im Jahre 1895 wurden pro Tonne verpochtes

Erz 4·2 *g* Freifeingold, 3·6 *g* Pochfeingold und 0·7 *g* Schliechfeingold gewonnen, zusammen also 8·5 *g* Feingold, welcher Gehalt sehr gut wäre, wenn nur recht viel solcher Erze abgebaut werden könnten, was aber nicht der Fall ist, da die Masse des zu gewinnenden Hauwerks nur geringen Goldhalt zeigt.

Wir setzten unsere Reise nach Boicza fort und erreichten bald den Ort Kracsunesd, an dessen Ende der tiefste Stollen der Boiczaer Grube, der 1750 *m* lange Heinrich Klein-Erbstollen angeschlagen ist. Dieser unterteuft die älteren Horizonte um 80 *m* und kam auch glücklicherweise unter die Abteufen der Römer, wo er die 17 bekannten Gänge in fast durchaus edler Beschaffenheit anfuhr und was die Hauptsache war, eine Schaarung des Karoliganges mit der Kreuzschlagerkluft in reichen 4 *m* mächtigen Erzen.

Wir befuhren von hier aus auf der elektrisch betriebenen Grubenbahn den Erbstollen und zum Theil auch den Tiefbau und erfreuten uns an den herrlichen Aubrüchen der stockwerkartigen Schaarung der Karoli- und Kreuzschlagerkluft. Vorzügliche Gruben- und Abbaukarten zeigten uns deutlich die montangeologischen Verhältnisse und sowohl die vor 1700 Jahren wie die in der Neuzeit gemachten Aufschlüsse und Ausfahrungen. Im Vorjahre wurden 30.339 m^2 Gangfläche abgebaut und davon 31.150 Tonnen Hauwerk gefördert, so dass ein 1 m^2 rund eine Tonne Erz lieferte. Die Gewinnungskosten beliefen sich auf 6 fl. 50 kr., die Drahtseilbahnkosten auf 24 kr., die Aufbereitungskosten auf 2 fl. 26 kr., die Generalunkosten auf 1 fl. 87 kr. pro Tonne. (Σ 10·87 = 6·63 *Au.*) Der Durchschnittswerth der Erze betrug 15 fl. 79 kr. = 9·63 *g* Feingold pro Tonne. Es blieb somit pro Tonne ein Betriebsgewinn von nahezu 5 Gulden. Im Jahre 1894 hatte dieser 17½ Gulden betragen, weil damals ausnahmsweise viel Freigold eingebrochen war.

Vom Erzdepôtplatz am Stollenmundloche führt eine 1300 *m* lange Drahtseilbahn zur Aufbereitungswerkstätte, welche wir auf der Straße in einer Viertelstunde erreichten. Ich habe diese bereits mehrmals und immer wieder anders eingerichtet gesehen, da auch in Siebenbürgen erst kostspielige Erfahrungen gemacht werden mussten, ehe man die beste Methode zur Gewinnung des Goldes aus den Pochgängen gefunden und den Aufbereitungsverlust auf ein Minimum — es werden immer noch einige 20% sein — gebracht hatte. Derzeit besteht die Aufbereitungsanlage aus 52 californischen Pochstempeln mit Kupferplatten-Amalgamation und 18 frue vanners oder Schüttelheerden zur Gewinnung des Schlieches. Für die Verarbeitung der Freigoldanbrüche, welche früher allgemein in Mörsern amalgamirt wurden, sind von Herrn Venator drei Kugelmühlen eingebaut worden, welche weit besser, billiger und diebstahlsicherer arbeiten. An der Aufstellung der Kupferplatten, von denen 5 Stück vor jeder Batterie angebracht sind, fand ich eine Neuerung, welche mir sehr gefiel, indem die Trübe durch eine kleine, aufrecht stehende Kupferplatte, an welcher sich der Schwall stößt, auf die nächst untere Platte geleitet wird. Im Uebrigen ist die Einrichtung wie üblich und bekannt. Eine Vorrichtung zur Sortirung der Trübe vor der Aufgabe auf die Schüttelheerde soll demnächst eingebaut werden.

Indem wir aus dem Pochwerke heraustreten und unseren Weg fortsetzen, sehen wir erst, in welch' pittoresker Gegend die Boiczaer Aufbereitungswerkstätte liegt. Gleich hinter der Colonie schließt sich das Kajanelithal ganz enge zusammen, indem eine Kalkbarrière die Trachyte quert und den Weg nach Norden abzusperren scheint. Dieser windet sich fast 1 *km* lang durch eine Schlucht, an deren Ende sich der fruchtbare Thalkessel von Boicza öffnet.

Nach einem äußerst opulenten Gabelfrühstück, mit dem uns die Gewerkschaft in Boicza bewirthete und nach einem Rundgang durch Boicza bis hinauf, wo nach alter Sitte das Zeichen zum Beginn der Schicht mit der Klopf gegeben wird, traten wir die Weiterreise an, vorbei an Felsö-Kajanell, wo die Berliner Handelsgesellschaft seit mehreren Jahren mit wechselndem Glücke baut, dann hinauf nach Ormindea, hinunter ins Thal von Valisora, wieder hinauf und noch einmal hinunter und wir sind im Flussgebiet der weißen Körös und rollen bei einbrechender Dunkelheit dem Hauptorte des modernen siebenbürgischen Goldbergbaues, Brád, entgegen.

Das Bergrevier von Brád liegt zwischen dem Lunkojbache, der Körös, dem Valea Ghirda und dem Höhenrücken des Muncel. Letzterer, sowie seine westliche Fortsetzung, der Dealu Fetyi, bestehen aus massigem Trachyt, der den älteren Melaphyr durchbrochen hat. Die Abhänge gegen die Körös hin sind von Tuffen und trachytischen Conglomeraten gebildet, unter welchen in den tiefer eingeschnittenen Thälern der Karpathensandstein heraussieht. In den Trachyten setzen die reichen Erzgänge der Bergbaue Muszari, Ruda, Zdraholz und Kristyor auf, welche nach ihrem Streichen vom Lunkojbache bis gegen Hercegany hin mit Hunderten von Grubenmassen und Freischürfen eingedeckt sind.

Muszari war, wie schon erwähnt, vor sieben Jahren noch ein Klein-Bergbau, welcher um geringes Geld in die Hände deutscher Capitalisten kam. Mit großer Energie in den tieferen Horizonten aufgeschlossen, gelang es 8 bauwürdige Gänge zu erkreuzen und an der Schaarung des Claraganges mit dem Carpingang einen Stock anzufahren, welcher vom Annastollen bis auf den Ludwig-Erbstollen und darunter continuirlich niedersetzt und einen enormen Reichthum enthält. Man muss den Besitzern von Muszari nachrühmen, dass sie der Versuchung nicht nachgeben, diesen Stock raubbaumäßig in kurzer Zeit abzubauen, sondern im Gegentheil denselben nur insoweit in Anspruch nehmen als es nothwendig ist, um ihre regelmäßige Monatsproduction einzuhalten. Gegen Ende eines jeden Monates wird der Zugang zum Schatzkästlein, welches für gewöhnlich mit doppelten Thüren abgesperrt und Tag und Nacht von einem Posten bewacht wird, geöffnet und so viele Erze abgeschossen, als erforderlich sind. Die Erze des Stockes bestehen aus einer Breccie von Kiesen, welche von zahllosen Goldäderchen durchschwärmt ist. Das Hauwerk der übrigen Gänge hält durchschnittlich 6 *g* amalgamables Gold und 3 *g* Schliechgold pro Tonne, 8 *g* pro Tonne geben die Freigoldanbrüche, so dass der Gesammtgoldhalt 17 *g* Feingold pro Tonne beträgt. Vor dem Ludwigstollenmundloche befindet sich der Erzladeplatz, nämlich die Kopfstation der über 3 *km* langen Drahtseilbahn, auf welcher die Pochgänge zur Aufbereitung geschafft werden. Letztere ist ganz modern eingerichtet und werden fortwährend Versuche im Großen mit neuen Aufbereitungsapparaten, Amalgamatoren und Concentratoren gemacht, um einen möglichst hohen Procentsatz des kostbaren Metalles zu gewinnen. Hier tobt noch immer der Kampf zwischen der amerikanischen Platten-Amalgamation und der Goldmühl-Amalgamation; gegenwärtig wird die von 78 Pochstempeln erzeugte Trübe über 45 Kupferplatten, aber auch durch 50 Laszlo-Amalgamotoren geleitet. Die möglichst entgoldete Trübe geht schließlich nach der Gleichfälligkeit sortirt auf Bilharzheerde, welche den darin enthaltenen Schliech continuirlich anziehen. Auch hier steht zur Entgoldung der Reicherze eine Venator'sche Kugelmühle in Verwendung.

Im Ruda-Zdraholzer Grubenfeld, das nördlich vom Muncel in Valea-mori, ·Rudi und ·arsului sich ausbreitet, werden die vier Gruppen von Erzgängen durch zwei mehrere Kilometer lange Erbstollen aufgeschlossen, die fast auf demselben Horizont 60 *m* über dem Körösthal angeschlagen sind. Wir haben es hier mit einem uralten Bergbaue zu thun, der schon vor den Römern, dann lange und ausgiebig von diesen ausgebeutet wurde. Er stand immer in großem Ansehen im Lande und hat durch den Aufschwung, welchen ihm seine jetzige Besitzer zu geben wussten, die neue Aera im Siebenbürgischen Erzgebirge hervorgerufen. Wenn wir die Productionsziffern von Ruda betrachten, so sehen wir ein allmäliges Steigen von der Uebernahme der Werke durch die Harkort'sche Gewerkschaft im Jahre 1884 bis zu einer größten Erzeugung im Jahre 1891, worauf ein nicht unbedeutender Rückgang folgt. Die Ursache desselben ist nicht so sehr in der Abnahme der Erze oder ihres Gehaltes, sondern in dem Umstande zu suchen, dass um 1890 herum große Mengen von guten Haldenerzen (17—18.000 Tonnen pro Jahr) mitverpocht wurden, welche

Haldenerze begreiflicherweise bald erschöpft waren. Das eine Pochwerk der Rudaer Gewerkschaft liegt gleich außerhalb Brád, das andere bei Cerecel am Wege nach Kristyor. Beide zusammen haben 15 californische Pochwerke mit insgesammt 194 Stempeln und sind mit L a s z l o'schen Goldmühlen versehen. Sie verarbeiten durchschnittlich 150 Tonnen täglich. Bei mangelndem Aufschlagwasser wird ein Theil eingestellt und der Rest durch eine 75pferdige Dampfmaschine betrieben, was im siebenbürgischen Goldlande eine theure und deshalb womöglich gemiedene Sache ist. Im Vorjahre betrug die Production pro Tonne erzeugten Hauwerkes 9·35 *g* Rohgold im Werthe von 11 fl. 13 kr. (3·62 *g* Freigold + 5·48 *g* Pochgold + 0·25 *g* Schliechgold.) Der Gestehungspreis pro Tonne Erz in der Grube sammt Förderung zu den Aufbereitungen stellt sich auf ungefähr 5 fl., die Aufbereitungskosten betragen 1 fl. 20 kr., die Regieauslagen 2 fl. 40 kr., somit zusammen 8 fl. 60 kr., wonach sich 1895 ein Reingewinn von ungefähr 150.000 fl. ergiebt. Frühere Jahre lieferten weit höhere Erträgnisse, so z. B. 1891, als der Durchschnittsgehalt der Erze 13·34 *g* Rohgold und der Betriebsgewinn 362.000 fl. betrug, oder 1894, wo bei 11·3 Rohgoldgehalt ein Gewinn von 222.000 fl. resultirte.

Goldproduction in Kilogramm.

Jahr	Ruda	Boicza	Muszari
1885	60·164	—	—
1886	58·929	—	—
1887	114·387	—	—
1888	209·019	—	—
1889	467·035	3·400	
1890	687·630	27·686	61·139 (1889–1891)
1891	770·490	46·053	
1892	654·326	48·753	170·342
1893	619·725	138·421	352·496
1894	530·758	346·492	434·048
1895	549·571	294·363	731·717

Siebenbürgen 1895: 2271·4 *kg*.
Ungarn mit Siebenbürgen 1895: 3172·8 *kg*.
Ungarn ohne Siebenbürgen 1895: 897·9 *kg*.

Sie werden es begreiflich finden, dass ich fortwährend, ohne es eigentlich zu beabsichtigen, die Einrichtungen und Verhältnisse der besuchten Werke mit jenen anderer Erzbergbaue, sowohl mit alpinen, wie mit niederungarischen verglich. Und bei dieser Gegenüberstellung fällt mir die u n v e r h ä l t n i s m ä ß i g e M i n d e r l e i s t u n g des rumänischen Bergarbeiters auf. So sehr ich die Findigkeit bewundern muss, welche letzterer nicht nur in der Aufspürung von Freigoldanbrüchen, sondern überhaupt in der Beurtheilung der so verschiedenartig gestalteten Erzlagerstätten entwickelt, ebenso sehr muss ich den Kopf schütteln über die geringe Häuerleistung des durchschnittlichen siebenbürgischen Bergmannes. Abgesehen von den zahlreichen Festtagen, von denen er als frommer Mann sowohl die griechischen als auch die katholischen feiert, und welche den Arbeitseffect nicht wenig beeinträchtigen, ist auch die Häuerleistung pro Schicht kaum halb so groß, wie jene des Slovaken im Schemnitzer und Kremnitzer Revier und etwa ein Fünftel unserer schlenkerbohrenden Südtiroler. (Betriebsbericht Ruda 12 Apostel 1891.) Das darf uns auch nicht Wunder nehmen: der Wallache sinnt während der Arbeit nur, ob ihm Gott heute wohl einen Goldanbruch schenkt, und wenn, wie er die Stufen hinausbringen könnte. Diese Kleptomanie ist so fest eingewurzelt, dass Jahrzehnte vergehen werden, ehe sie durch Zucht und Disciplin ausgerottet, ehe die Bevölkerung dieses Lasters entwöhnt sein wird. Was von Seite der Werksinhabungen geschehen kann, um dem Uebel zu steuern, geschieht; eine musterhafte aber kostspielige Organisation des Ueberwachungsdienstes ist in den Werken eingeführt, welche unter deutscher Leitung stehen und unverkennbar zeigt sich auch schon eine Wendung zum Besseren. Aber noch ein anderer Umstand drückt die Häuerleistung herunter, nämlich die wohlgezählten 120 Fasttage im Jahre, welche der orthodoxe Rumäne zu halten verpflichtet ist und durch welche die ohnehin ungenügende und schlechte Ernährung des Volkes noch mehr reducirt wird. Das Resultat der geringen Häuerleistung drückt sich in den hohen Grubenkosten aus: Pro Tonne Hauwerk 5 fl. in Ruda, $6^1/_2$ fl. in Boicza! Und das bei einem milden Gestein, in welchem nur mit Azotin gesprengt wird.

Vorzüglich angelegt sind die Fördereinrichtungen. Elektrische Gruben-Förderung in Boicza, Drahtseilbahnen zwischen Sturzplatz und Pochwerk in Boicza, Füzesd und Muszari, Bremsberge und Tagbahnen mit Pferdebetrieb in Ruda, das ist alles so modern und zweckentsprechend, als es nur sein kann.

In den Aufbereitungswerkstätten hat als Zerkleinerungsvorrichtung das californische Pochwerk alle anderen Constructionen verdrängt, das Unterschuren wird an einigen Orten noch mit der Hand vorgenommen, in der Regel erfolgt es jedoch automatisch. Die Aufgabe des Quecksilbers in den Pochtrog geschieht ebenfalls mit der Hand und in Intervallen; die große Wichtigkeit der regelmäßigen und gleichmäßigen Quecksilberzuführung für das Gelingen der Pochtrog-Amalgamation wurde jedoch bereits erkannt und geht man in Muszari eben daran, einen Apparat auszuprobiren, welcher zu diesem Zwecke construirt wurde.

Die wichtige Frage, ob die P o c h t r o g-Amalgamation oder die G o l d m ü h l-Amalgamation den Vorzug verdiene, ist nahezu gelöst, und zwar im Allgemeinen zu Gunsten der ersteren. Die im größten Maßstabe unternommenen Versuche in Muszari haben jedoch ergeben, dass die Pochtrog-Amalgamation kaum ausführbar ist, wenn Erze von g e r i n g e m Gehalte zu verarbeiten sind, weil sich in diesem Falle die Kupferplatten abscheuern, ehe sich noch eine Amalgamkruste angesetzt hat. Ob durch Verwendung silberplattirter Kupfertafeln, oder durch Eintragung von amalgamabeln Metallen — etwa feingekörntem Zinn oder einer Zinnsilberlegirung — in den Pochtrog, wie ich vorschlagen möchte, dem abgeholfen werden kann, ohne dass die Anlage- und Betriebskosten empfindlich steigen, wäre noch zu versuchen.

Die Concentration der Schlieche aus der entgoldeten Trübe erfolgt stets auf continuirlich wirkenden Heerden und rivalisirt der von Bilharz verbesserte S t e i n'sche Heerd erfolgreich mit den aus Amerika herübergekommenen frue vanners. Die Abgänge werden in großen Sümpfen aufgefangen, das geklärte Wasser wieder zurückgehoben, denn Wasser ist ja im siebenbürgischen Erzgebirge eine geschätzte Sache. Der Ausschlag aus den Sümpfen hält immer noch ein paar Gramm Gold pro Tonne, es ist aber noch kein befriedigendes Verfahren bekannt, diesen Goldgehalt zu gewinnen.

Die im größten Style angestellten Versuche auf nassem Wege nach dem M u n k t e l l'schen Chlorinations-Process oder nach dem Mac A r t h u r-F o r r e s t-Cyanidprocess Sumpfmehle und Schlieche zu verarbeiten, sind sämmtlich gescheitert, und ich bekenne mich schuldig, an dieser Stelle vor fünf Jahren allzu optimistische Ansichten über diese Versuche ausgesprochen zu haben. Sowohl die Extractionsanlagen in Topanfalva, wie jene in Ruda und Boicza sind eingegangen, da es nicht möglich war, mehr als 60—65% der Edelmetalle zu extrahiren, und werden die Schlieche wieder verhüttet wie ehemals. Die alte Niederschlagsarbeit ist auch im Wettkampfe mit der Röstreductionsarbeit Siegerin geblieben, nur wandern die Schlieche jetzt statt nach Zalathna nach Schemnitz, wo für Schmelzgüter mit einem Lechgehalt von über 70% keine Hüttenkosten in Abzug gebracht werden. Dagegen konnten die Freiburger Hütten nicht concurriren.

Dass die Grubenaufsicht in außerordentlichem Maßstabe organisirt ist, habe ich schon erwähnt, aber auch die Einrichtung der Verwaltung ist den Verhältnissen entsprechend und sind außer den Betriebsdirectoren eigene Bergverwalter, Pochwerksinspectoren, Maschinen-Ingenieure, Chemiker, Markscheider und Förster engagirt. Die Werksinhabungen scheinen ganz gut zu

wissen, dass eine billige Verwaltung die theuerste Verwaltung ist.

Selbstverständlich bestehen an allen Werken Bruderladen, welche in günstigen Vermögensverhältnissen sich befinden; so hat die Boiczaer Bruderlade ein Vermögen von 20.000 fl., die von Ruda und Muszari von 90.000 fl. Der Mannschaftsstand betrug im Vorjahre in Boicza 754, in Ruda 1028, in Muszari 377 Köpfe. Ebenso befinden sich bei den Werken schmucke Colonien von Beamten- und Arbeiterhäusern, Consummagazine und Schulhäuser.

Hochbefriedigt von all dem Gesehenen und Erfahrenen kehrten die Theilnehmer des Congressausfluges am Nachmittage des 29. September von der Grubenbefahrung zurück, um bald darauf die Heimreise anzutreten. Einzelne hielt das interessante Goldland noch länger gefesselt, alle aber werden sich gerne der zwei Tage erinnern, welche sie als Gäste der Gewerkschaften Boicza, Muszari und Ruda, und aufs freundlichste aufgenommen und informirt von den Beamten dieser Werke dort zugebracht haben. Ihnen allen, hauptsächlich aber Herrn Bergdirector L. Venator, welcher mir in collegialster Weise die Boiczaer Grubenkarten und detaillirte Betriebsdaten für den heutigen Vortrag zur Verfügung gestellt hat, spreche ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aus. Ich schließe mit dem Wunsche, dass diesem Trifolium ertragreicher Werke sich bald weitere anschließen mögen, namentlich dass die Goldbergbaue jenseits des Vulkanpasses sich ebenso günstig entwickeln mögen, wie jene des vierten Trachytzuges.

Kleine technische Mittheilungen.

Der Rollendampfer „Ernest Bazin."*) Demnächst soll ein Dampfer seine erste Reise über den Canal antreten, der nach einer neuen, ganz ungewöhnlichen Type erbaut worden ist. Es ist dies der nach seinem Erfinder „Ernest Bazin" genannte, erste mit Rollen versehene Dampfer, der aber vorläufig nur als Versuchsobject dienen soll, um zu erweisen, ob er wirklich, trotz seiner von allen bisher üblichen Schiffstypen, so sehr abweichenden Form jene Seetüchtigkeit und außerordentliche Stabilität besitzt, welche sein Erfinder ihm zuschreibt. Schon Ende 1894 hat Bazin in Levallois-Perret Versuche in dieser Richtung gemacht und weitere Kreise hiefür zu interessiren verstanden, so dass es gelang, die immerhin beträchtlichen Mittel für diesen ersten Rollendampfer aufzubringen, mit dessem Baue im September 1895 begonnen und der am 19. August 1896 vom Stapel zu St. Denis gelassen wurde.

Querschnitt.

Längenschnitt.

Der „Ernest Bazin" weist statt des gewöhnlichen Schiffsrumpfes eine Plattform auf, welche durch linsenförmige Räder getragen wird, und zwar sind ihrer im vorliegenden Falle sechs mit einem Durchmesser von je 10 *m*. Die Größe dieses Durchmessers ist von maßgebender Bedeutung für die wesentlichen Elemente des Schiffes. So ändert sich das Deplacement desselben mit dem Cubus des Rades, ist das Rädergewicht diesem Cubus proportional, variirt das Gewicht der Plattform oder des Decks entsprechend dem Quadrate des Raddurchmessers, das Gewicht der Machinen aber wieder entsprechend dem Cubus desselben, endlich hängt auch das Gewicht der Nebenbestandtheile von der Größe des Durchmessers ab. Diese Räder sind von convexer Form und hohl, haben an ihrer Achse eine Dicke von 3·60 *m* und verjüngen sich nach den Rändern zu bis auf Null. Sie werden von vier fest verbundenen Gitterträgern von 1·70 *m* Höhe getragen, über welchen das Deck aufgebaut ist. Der Dampfer hat eine Gesammtlänge von 38·50 *m* und eine Breite von 12·18 *m* und besitzt ein Deplacement von 280 *t*. Die 6 Räder wiegen 90 *t*, die Plattform 130 *t* und die Maschinen 30 *t*. Bei vollständiger Belastung des Deckes und vollständiger Ausrüstung des Schiffes mit Maschinen, Kohlen u. dgl., tauchen die Räder bis 3·3 *m* tief in's Wasser. Sie werden paarweise, je von einer zweicylindrigen Maschine angetrieben, bezw. mit einer der durch die Schiffsschraube bewirkten Vorwärtsbewegung entsprechenden Geschwindigkeit gedreht. Die Schraube wird durch eine Compound-Maschine mit Oberflächen Condensation betrieben, deren Hochdruck-Cylinder 370 *mm* und deren Niederdruck-Cylinder 640 *mm* Durchmesser besitzen und bei welcher die Hubhöhe 360 *mm* beträgt. Das Circulationswasser wird durch eine am Hintersteven angebrachte Centrifugalpumpe beschafft, deren Gussstahlrohr zugleich als Träger der Schraube und als Stütze für das Steuerruder dient. Die Schraubenachse ist 28 *m* lang und 11° gegen die Horizontale geneigt, dabei hohl und besitzt einen Außendurchmesser von 160 *mm* und einen Innendurchmesser von 100 *mm*. Die Schraube selbst ist aus Bronze und besitzt eine gerade, nach rückwärts geneigte Erzeugende; der die Schraube bildende Theil der Schraubenfläche ist jedoch so ausgewählt, dass die Flügel der Schraube nach vorne zu geneigt sind, also gerade entgegengesetzt der üblichen Anordnung. Die drei zur Drehung der Räderpaare bestimmten Maschinen liefern zusammen bei diesem Versuchsschiffe 200 *HP*, während die Maschine zum Antrieb der Schraube 550 *HP* zu leisten hat. Der Dampf für alle diese vier Maschinen wird jedoch in einem einzigen Röhrenkessel, System Leblond et Caville, erzeugt; dieser hat eine Heizfläche von 183·6 m^2, eine Rostfläche von 4·84 m^2, wiegt mit allen Nebenbestandtheilen 10.100 *kg* und fasst 2·2 m^3 Wasser. Mit der Maschinenkraft von 750 *HP* würde ein gewöhnlicher Dampfer eine Fahrgeschwindigkeit von 10 Knoten entwickeln; Bazin ist nun der Ueberzeugung, dass bei seinem Rollendampfer die Reibung des Wassers an dem Schiffskörper eine wesentlich kleinere ist, als bei den bisher üblichen Schiffstypen, und dass infolge dessen der Rollendampfer eine bedeutend größere Geschwindigkeit zu leisten imstande sein wird, u. zw. berechnet er dieselbe auf 18 Knoten; er meint, sein Schiff werde ebenso rasch fahren, wie die schnellsten Canaldampfer, dabei aber nur die Hälfte des Kohlenverbrauches der letzteren erfordern, bei gleichem

*) Nach Mittheilungen der „Schweiz. Bauztg." und des „Génie civil"; letzterer Quelle sind auch die beigegebenen Figuren entnommen.

Kohlenconsum aber eine doppelt so große Schnelligkeit erreichen. Der „Ernest Bazin" ist nach seinem Stapellaufe zunächst nach Rouen geschleppt worden, um dort mit den nöthigen Oberbauten und Maschinen ausgerüstet zu werden; dann soll er unter eigener Kraft nach Havre und über den Canal nach London fahren. Sein Erfinder hofft mit ihm die Fahrt von Havre nach New-York in vier Tagen zu machen. Basin hat auch schon die Entwürfe für einen großen transatlantischen Rollendampfer von 88 *m* Länge und 22 *m* Breite ausgearbeitet, der mit 8 Rädern von je 22 *m* Durchmesser ausgestattet werden und eine Fahrgeschwindigkeit von 60 *km* in der Stunde erreichen soll. P.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 41 ex 1897.

über die II. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 16. Jänner 1897.

1. Der Vorsitzende, Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Johann v. Radinger, eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

2. Theilt der Vorsitzende unter dem Beifalle der Versammlung mit, dass sich in Sarajevo eine Vereinigung von Technikern unter dem Titel: „Technischer Club in Sarajevo" gebildet hat.

In die Clubleitung für das Jahr 1897 wurden gewählt:

Als Obmann: Herr Carl Schnack, Director der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen; Obmann-Stellvertreter: Herr dipl. Ingenieur Hanns Kellner, Ober-Baurath der Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina; erster Schriftführer: Herr Heinrich v. Zallinger, Ober-Inspector der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen; zweiter Schriftführer: Herr Carl Sep, Ingenieur der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen; Cassier: Herr Eduard Rossa, Ingenieur-Adjunct der Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina; Archivar: Herr Emil Striberny, Professor der technischen Mittelschule in Sarajevo; als Mitglieder ohne bestimmte Function: die Herren Michael Buberl, Forstmeister; Eduard Rada, Baurath der Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina und Josef v. Vančas, Architekt.

3. Nachdem sich Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende den Herrn beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur Josef Riedel, den angekündigten Vortrag: „Ueber den Umbau des Rhein-Marne- und Saar-Kohlencanales in Elsass-Lothringen" zu halten.

Nach einem kurzen Rückblick auf die verschiedenen Entwicklungsepochen der französischen Canäle, zu denen die elsass-lothringischen nach ihrem Ursprunge zählen, und nach Anführung statistischer und historischer Daten, betreffend das reichsländische Canalnetz, ging der Vortragende, welcher im Jahre 1893 und 1894 bei der Wasserbau-Verwaltung in Verwendung stand, auf jene Baumaßnahmen über, die auf Grund des Freycinet'schen Programmes vom Jahre 1879 auch für die Canäle von Elsass-Lothringen maßgebend waren, sofern dieselben den Hauptwasserstraßen Frankreichs gleichgehalten werden sollten.

Vor Erörterung der technischen Maßnahmen brachte der Vortragende ein Schreiben zur Verlesung, das er auf specielle Anfrage in Paris vom Chef-Ingenieur der Schiffahrts-Straßen: Marne, Seine und Yonne, Monsieur de Mas, erhalten hatte, worin ausgedrückt war, dass das Departement für öffentliche Arbeiten, die Frage der geneigten Ebenen anläßlich des Baues des Marne-Saône-Canals in Erwägung gezogen und einen Concurs ausgeschrieben habe. Nach Prüfung der von verschiedenen Constructeuren eingesandten Projecte hätte jedoch die öffentliche Verwaltung auf die Anwendung der geneigten Ebenen verzichtet und sich für das System von Schleusen mit etwa 5 *m* Gefälle, wie sie am Canal du Centre im Gebrauche sind, entschieden. Nichts berechtige zu der Annahme, dass in nächster Zeit in Frankreich eine geneigte Ebene zur Ausführung gelangen werde.

Da weder die bisherige Wassertiefe der Canäle noch die Schleusenlängen geeignet waren, Fahrzeuge von mehr als 200 *t* Ladung aufzunehmen, die elsässischen Canäle aber in ihren Abmessungen große Verschiedenheiten aufweisen, so trat an die Verwaltung die unabweisliche Forderung durchgreifender Reconstructionen um so dringender heran, als das französische Canalnetz bereits seit längerer Zeit auf die gesetzliche Type umgestaltet worden war, die vergrößerten Schiffsgefäße deshalb an der Landesgrenze Halt zu machen gezwungen waren.

Die Bestimmung, eine Wassertiefe von durchwegs 2·0 *m* zu schaffen, sowie die Forderung einer Schleusenlänge von 38·50 *m* führten in erster Linie zur Vermehrung des Speisewassers. Hatte die gegen Ende der Sechzigerjahre erfolgte Abzweigung des Saarkohlen-Canals vom Rhein-Marne-Canal in der Scheitelhöhe bei Gondrexange, schon eine unliebsame Inanspruchnahme der Leistungsfähigkeit der Speisebecken hervorgerufen, so musste der Umbau der Canäle der Wasserbauverwaltung geradezu Verlegenheiten bereiten.

Obzwar die Saar im Laufe des Jahres trotz der intensiv entwickelten Industrie genügende Wassermengen disponibel hatte, so war es unmöglich, diese in den vorhandenen Speichern zu magaziniren. Man ergriff deshalb den Ausweg, einen Theil des überschüssigen Saarwassers durch den verbreiterten Zubringer bei Hessen und die Scheitelhaltung der Westtreppe zuzuführen und daselbst auf Wassermotoren wirken zu lassen, die ihrerseits zur Erzeugung elektrischer Kraft benützt, auf in der Scheitelhöhe situirte Pumpenwerke übertragen, eine Hebung des Saarwassers in die dortigen Weiher ermöglichte. Diese Anlagen, zu der auch Frankreich einen namhaften Beitrag leistet, hat über eine halbe Million Mark gekostet und ist in zwei Baujahren fertig gestellt worden. Außerdem wurden noch der Saaraquäduct bei Oberhammern und die zweistufige Schleuse bei Zabern mit einem Kostenaufwande von je 200.000 Mark nebst sämmtlichen Kammerschleusen und Brücken umgebaut. Der für die Reconstruction der sämmtlichen Canäle des Reichslandes vom Landesausschuss im Jahre 1892 bewilligte Betrag erreichte die Höhe von 11 Millionen Mark. Bis auf den Hüninger Canal, dessen Umbau noch in diesem Jahre beendet sein dürfte, sind die Arbeiten zur Verbesserung des Fahrwassers zum Abschlusse gelangt.

Nach Schluss dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Riedel namens des Vereines verbindlichst für die so interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 17. December 1896.

Der Obmann, Bergrath Gstöttner eröffnet die Versammlung und theilt mit, dass nach dem Vortrage des Directors Rainer eine Discussion über den neuen Honorartarif für Arbeiten im Berg- und Hüttenwesen stattfinden wird.

Hierauf hält Herr Director Rainer seinen angemeldeten Vortrag „über die Excursion eines Theiles der Mitglieder des montanistischen und geologischen Millenniums-Congresses in Budapest in das Goldgebiet von Siebenbürgen" welcher an anderer Stelle dieses Blattes veröffentlicht wird. Bei diesem Vortrage gelangten außer einer Landkarte von dem dortigen Goldgebiete mehrere Grubenpläne und photographische Aufnahmen von maschinellen Einrichtungen zur Ausstellung und sei hier nur kurz bemerkt, dass der Vortragende einleitend besonders hervorhob, dass seine Mittheilungen in keinem Causalnexus mit dem kürzlich in den Tagesblättern erschienenen Prospecte der Goldminen-Actien-Gesellschaft „Fortuna" in Budapest stehe.

Nach Schluss dieses mit großem Interesse und lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages meldet sich Berg-Director Bergrath Hofmann zum Worte und spricht den Wunsch aus, dass dieser Vortrag in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" vollinhaltlich publicirt werde.

Es meldet sich sodann der Gast, Journalist Egmont Wolf zum Worte und erklärt, dass er hauptsächlich nur aus volkswirthschaftlichem Interesse hieher gekommen sei und es bedauere, dass der Vortragende nichts Näheres über die neu gegründete Goldminen-Actien-Gesellschaft „Fortuna" in Budapest mitgetheilt habe, womit er sich den Dank der österreichischen Bevölkerung hätte verdienen können. Director Rainer erwiderte, dass er dieser Actien-Gesellschaft und ihren Publikationen vollkommen ferne stehe, dass die im Prospecte derselben angeführten Citate aus seinem über die Grube Sst. Endre abgegebenen Gutachten willkürlich aus dem Zusammenhange gerissene Sätze seien, an welche

gänzlich unhaltbare Schlussfolgerungen geknüpft wurden. Er habe in seinem Gutachten ausdrücklich bemerkt, dass man aus einzelnen Proben keinen Schluss auf den Durchschnittsgehalt freigoldführender Erze ziehen dürfe und dass er den Gehalt der Erze von Sat. Endre nach dem Ergebnisse eines Probe-Abbaues auf 8·3 *g* Rohgold im Werthe von 11 fl. 95 kr. geschätzt habe, während das Fortuna-Syndicat einen Durchschnittswerth von 25 fl. 85 kr. annimmt. Bei Angabe der Gestehungskosten sei ähnlich vorgegangen worden, so dass im Prospecte der „Fortuna" der jährliche Gewinn mit 600.000 fl. beziffert werde, während er ihn als Experte auf 14.400 fl. schätzte. Director Rainer schloss seine detaillirte Ausführung unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung mit der Versicherung, dass er jede Gelegenheit ergreifen werde, um gegen das unqualificirbare Treiben dieses Syndicates und die Hineinziehung seines Namens als Deckmantel für unrichtige Angaben zu protestiren. Herr Wolf dankt für die erhaltenen Aufklärungen und verspricht, hievon den entsprechenden Gebrauch zu machen.

Zum letzten Punkte der Tagesordnung übergehend, berichtet der Obmann sodann über die in der Sitzung des Arbeits-Ausschusses der Fachgruppe vom 15. December 1896 gepflogene Berathung über den von Berg-Ingenieur A. Iwan in der Fachgruppen-Versammlung vom 3. December 1896 gestellten Antrag, betreffend die Aufnahme eines Passus in den neuen Honorartarif rücksichtlich der Entlohnung der Berg- und Hütten-Ingenieure für die Nachtreisen und für die Arbeiten während der Nachtzeit und an Sonntagen. In der bezeichneten Sitzung des Arbeits-Ausschusses wurden die beiden folgenden Anträge gestellt, und zwar:

1. von Betriebs-Director Peithner von Lichtenfels dahin lautend: der Comité-Bericht sei unverändert anzunehmen und der Antrag des Berg-Ingenieurs Iwan abzulehnen. Falls aber dennoch auf Nachtreisen und Nachtarbeiten Rücksicht genommen werden sollte, so sei im Specialtarif für Berg- und Hüttenarbeiten zu dem Absatze „Zeithonorar" ein Zusatz aufzunehmen, mit welchem für Arbeiten in der Nacht das $1^1/_2$fache Taghonorar festgesetzt wird;

2. von Bergrath Poech wird der Antrag gestellt, mit Rücksicht auf die speciellen Verhältnisse beim Berg- und Hüttenwesen wird für Arbeiten, die einen ganzen Tag nicht in Anspruch nehmen, dann für Arbeiten und Reisen in der Nacht Folgendes festgesetzt:

a) Arbeiten, die einzelne Stunden erfordern, werden mit vier Gulden pro Stunde berechnet;

b) Arbeiten in der Nacht, d. i. von 9 Uhr Abends bis 6 Uhr Früh werden mit sechs Gulden pro Stunde berechnet;

c) Reisen in der Nacht, d. i. von 9 Uhr Abends bis 6 Uhr Früh, werden mit drei Gulden pro Stunde berechnet.

Ueber diesen Verhandlungsgegenstand entspinnt sich eine lebhafte Debatte, an welcher sich die Herren: Betriebs-Director Peithner v. Lichtenfels, Ingenieur Iwan und Bergrath Poech betheiligen. Bei der sodann vorgenommenen Abstimmung wurde der Antrag des Directors v. Lichtenfels dahin lautend, „dass der Comité-Bericht unverändert anzunehmen und der Antrag des Ingenieurs Iwan abzulehnen sei angenommen". Darauf schließt der Obmann die Sitzung.

Der Schriftführer: K. Hebermann. — Der Obmann: Gstöttner.

Berichtigung

zum Berichte der Versammlung der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner vom 3. December 1896.

In dem bezüglichen Berichte soll es richtig lauten:

„Sodann erstattet Bergrath v. Poech das Referat über den im Arbeits-Ausschuss berathenen neuen Honorartarif für Ingenieurarbeiten. Laut dieses Referates empfiehlt der Arbeits-Ausschuss der Fachgruppe die nahezu unveränderte Annahme des vom Honorartarif-Ausschusse des Ingenieur-Vereines vorgeschlagenen allgemeinen Theiles dieses Tarifes und der neuen Normen zur Berechnung des Honorars für Arbeiten im Berg- und Hüttenwesen.

In der hierüber eingeleiteten Debatte stellt Bergrath Poech zum allgemeinen Theile des Honorartarifes die im Berichte der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner vom 3. December 1896 enthaltenen Abänderungsanträge."

Der Schriftführer: K. Hubermann.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 12. Jänner 1897.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und bringt eine Zuschrift des Obmannes des Wahlausschusses zur Verlesung, worin die Fachgruppe um Nominirung von sechs Candidaten für die bevorstehende Verwaltungsraths-Wahl, als auch um Bekanntgabe der eventuell gewünschten Aenderungen in der Liste der Schiedsgerichts-Mitglieder ersucht wird. Ueber Antrag des Obmannes wird zur Behandlung dieser Angelegenheit ein Comité, bestehend aus den Herren Ober-Ingenieur Bernstein, Central-Inspector Eibel, dipl. Ingenieur Stoskai, Ingenieur Stierböck und Ober-Ingenieur Wita gewählt. Dieses Comité hat in der nächsten Versammlung Bericht zu erstatten. Ferner gibt der Vorsitzende bekannt, dass Herr Ober-Inspector Prasch sich bereit erklärte, die vom Herrn Director F. Bömches angeregte Discussion über Bau und Betrieb elektrischer Bahnen in der Fachgruppen-Versammlung vom 2. März l. J. einzuleiten.

Hierauf ergreift Herr Director Schuster das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber den Antheil der Ottakringer Maschinen-Fabrik — jetzt Vulkan — an der Ausrüstung der Eisenbahn-Werkstätten in Oesterreich-Ungarn und über Fortschritte in Werkstätten-Einrichtungen". Der Vortragende bemerkt vorerst, dass er mit der Abhaltung seines Vortrages beabsichtige, einen Beitrag zu dem in Ausarbeitung befindlichen Jubiläumswerke „Die Geschichte der Eisenbahn-Werkstätten" zu liefern, nachdem gerade die Maschinenfabrik Vulkan es war, die mit den Eisenbahnen gross geworden ist und mit der Entwicklung der Eisenbahn-Werkstätten in inniger Beziehung steht. So sind größtentheils die Hilfsmaschinen der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, der ehemaligen Westbahn und vieler anderer Bahnen aus dem Etablissement des Vulkan hervorgegangen und auch die entstandenen Locomotiv-Fabriken, wie z. B. die Fabriken von Sigl in Wien und Wr.-Neustadt, dann die Werkstätte von Krauss in Linz und andere haben den größten Theil ihres Bedarfes an Hilfsmaschinen aus der Fabrik Ottakring gedeckt. Naturgemäß umfasst demnach die Fabrikation dieser Fabrik alle in Eisenbahn-Werkstätten vorkommenden Hilfsmaschinen und in dem Maße, als die Bedürfnisse steigen, hält auch die Verbesserung der Constructionen gleichen Schritt. Director Schuster führt nun an der Hand einer reichen Auswahl von Zeichnungen und Photographien, die durch eine Reihe von Skizzen an der Tafel noch besonders erläutert werden, diverse Specialmaschinen vor, die alle das Bestreben zeigen, bei Gewinnung guter Arbeit auch rasch zum Ziele zu führen. Daraus wird auch entnommen, dass der Fräser immer mehr Boden gewinnt und heute schon für die Bearbeitung von aufgezogenen Radreifen mit einem Durchgang ausgebildet wurde.

Derlei Räder-Drehbänke besitzen rotirende Fräser, die das Radreifen-Profil vollständig in sich schließen und gestatten, ein Räderpaar in der kurzen Zeit von fünf Viertelstunden herzustellen. Die Fabrik befasst sich jedoch nicht allein mit speciellen Arbeitsmaschinen, sondern auch mit allen anderen in eine complet eingerichtete Werkstätte gehörenden Einrichtungen, wie z. B. Krahne etc. Auch hier machen sich die Fortschritte der elektrischen Kraftübertragung immer mehr geltend; und erläutert der Vortragende an der Hand von Zeichnungen eine patentirte Locomotiv-Hebevorrichtung mit elektrischem Antrieb, die hier näher beschrieben werden soll.

Bisher war es üblich, zum Heben von Locomotiven behufs des Ausbindens der Räder sogenannte Hebeböcke zu verwenden. Eine Garnitur solcher Hebeböcke besteht aus vier kräftigen Ständern, die im Allgemeinen an den vier Ecken der zu hebenden Locomotive aufgestellt werden und durch je zwei quer übergelegte Träger verbunden sind. Diese Träger ruhen an ihren Enden auf in den Ständern gelagerten Schraubenmuttern, deren Hebung mittelst Spindel- und Kegelrad-Mechanismus bewirkt wird, und zwar von Hand aus. Abgesehen davon, dass die Beschaffung solcher Hebevorrichtungen mit großen Auslagen verbunden ist, beansprucht die Hebung der Locomotive, wozu gewöhnlich acht Mann erforderlich sind, eine längere Zeit. Der Transport der Ständer von einem Locomotivstande zum andern ist bei dem großen Gewichte der einzelnen Ständer und Träger gleichfalls äußerst umständlich.

In der Ottakringer Fabrik wird nun neuester Zeit diese Hebevorrichtung als stabile, fundirte Einrichtung ausgeführt, u. zw. so disponirt, dass die Hebeständer am Einfahrtsgeleise zur Werkstätte

Aufstellung finden. Damit ist in erster Linie die Möglichkeit gewonnen, statt Handbetrieb für die Hebung, Transmissionsbetrieb oder besser elektrischen Antrieb einführen zu können. Die quer übergelegten Träger, die beim Heben der Locomotive am Rahmen derselben angreifen, befinden sich dabei vorläufig im Boden glatt versenkt. Wird nun die zu hebende Locomotive zwischen die Ständer eingeschoben, so erübrigt nur, den Hebel der Einschaltung der Transmission oder den Hebel des Rheostaten zu bewegen, und die Hebung der Locomotive erfolgt vollkommen gleichmäßig und mühelos. Ist die Locomotive genügend hoch gehoben, so werden die Räder der Locomotive ausgerollt und zur Seite gestellt. Kleine, eigens zu diesem Zweck construirte Rollböcke werden unterschoben und die Locomotive darauf niedergelassen. Sind nun die Träger wieder unter die Schienenoberkante versenkt, so ist man mit einer Schiebebühnenanlage im Stande, die Locomotiven in einen beliebigen Locomotivstand der Werkstätte einzustellen. Dabei ist noch der Vortheil gewonnen, die Locomotive auch im Zwischenstadium der Reparatur beweglich zu erhalten, sie zu anderen für die Reparatur geeigneteren Orten einzustellen und das platzraubende Herumstehen von Locomotivhebeböcken zu vermeiden. Derlei rollende Unterlagen sind derzeit in den Werkstätten der Kaiser Ferdinands Nordbahn in Floridsdorf in Verwendung. Für diese, seitens der Anwesenden beifällig aufgenommenen, anregenden und reichhaltigen Mittheilungen spricht sodann der Obmann dem Vortragenden seinen besten Dank aus und schließt die Versammlung.

Der Schriftführer: J. Stierböck. — Der Obmann: Rotter.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens in Wien.

In der Versammlung am 11. Jänner l. J. hielt Herr Bau-Unternehmer Gotthard v. Ritschl einen Vortrag: „Ueber die Umgestaltung der Pferdebahn Linz—Urfahr für den elektrischen Betrieb und die Erbauung der Bergbahn Urfahr—Pöstlingberg als elektrische Adhäsionsbahn." Im Eingange seines Vortrages die hohe Bedeutung des elektrischen Betriebes und dessen Ausnützungsfähigkeit in Bezug auf Beleuchtung und Kraftabgabe betonend, werden hierauf die für die Umgestaltung der bestehenden Pferdebahn Linz—Urfahr maßgebenden Verhältnisse geschildert und hingewiesen, dass mit Rücksicht auf die blos durch eine elektrische Straßenbahn zu erzielenden, für die Rentabilität kaum ausreichenden Ergebnisse die gleichzeitige Anlage einer elektrischen Adhäsionsbahn auf den in erfrischender Höhenluft gelegenen und einen herrlichen Aussichtspunkt darbietenden Pöstlingberg in Erwägung gezogen werden musste.

Zu den technischen Details übergehend, beschreibt Redner an der Hand eines Situationsplanes die Tracenführung der Straßenbahn und der Bergbahn; bei ersterer, welche 3·2 *km* lang, zweigeleisig mit 0·90 *m* Spurweite und einer Maximalsteigung von 2·4% projectirt ist, sind für einen Sechsminutenbetrieb 11 Wagen mit je einem Elektromotor von 20 *HP* vorgesehen, hingegen bei der eingeleisigen, 2·88 *km* langen, mit der Spurweite von 1 *m* auszuführenden Bergbahn in Rücksicht auf die Maximalsteigung von 10·5%, die in den Verkehr zu ziehenden sechs Wagen mit je zwei Elektromotoren für einen Zwölfminutenbetrieb auszuführen sein werden.

Der Uebergang von der Straßenbahn auf die Bergbahn erfolgt durch einen gedeckten Perron. Bei beiden Bahnen kommt die oberirdische Stromleitung nach dem bewährten System Thomson-Houston zur Anwendung. Bei dem Oberbau für die Straßenbahnen sind Phönixschienen im Gewichte von 39 *kg* pro Meter vorgesehen, für die Bergbahn eiserner Oberbau auf Querschwellen, als Schienenprofil Vignolesschienen von 22 bis 23 *kg* Gewicht pro Meter mit keilförmigem Kopf und Laschenverbindungen. Die zum Betriebe der Motorwagen erforderliche elektrische Energie wird aus einer für die Licht- und Kraftabgabe zu errichtenden Centralstation geliefert. Der Strom, welcher eine Spannung von 550 Volt erreicht, wird durch Speiseleitungen und oberirdische, aus hartgezogenem Kupferdraht von 8¼ *mm* Durchmesser bestehende Contactleitung den Wagen zugeführt. Die Contactleitung wird 5·5 *m* über der Mitte der Geleise gespannt und erfolgt deren Aufhängung durch die sogenannte Armaufhängung und Queraufhängung. Bei ersterer sind die Rohrmasten aus patent geschweißten Stahlröhren, und die Armausleger in ornamentirten Formen aus Schmiedeisen angefertigt; bei letzterer können die tragenden Querträger entweder zwischen an den Häusern befestigten Wandrosetten oder zwischen seitlich der Straße aufgestellten Masten gespannt sein. Behufs Schutzvorrichtungen auf der Strecke wird die Contactleitung in 500 *m* langen, durch Abtheilungs-Isolatoren elektrisch getrennten Abschnitten verlegt. Die Verlegung der Kabel erfolgt theils unter dem gepflasterten Trottoir oder im Fußsteig mit besonderer Rücksichtnahme auf vorhandene anderweitige Leitungen, theils im freien Felde als Freileitungen. Die für den Betrieb der Bahnen als auch für die Beleuchtung der Städte Linz und Urfahr erforderliche elektrische Energie wird aus einer Kraftstation geliefert, die mit drei Dynamomaschinen (vierpolige Compoundmaschinen) mit der Leistung von je 100 Kilowatt, und mit den dieser Leistung entsprechenden, direct gekuppelten Dampfmaschinen von 250 Umdrehungen per Minute ausgerüstet sind. Die Kesselanlage dieser Kraftstation besteht aus fünf Röhrenkesseln à 110 *m*² Heizfläche. Besondere Sorgfalt wird dem Schutze der Telegraphen- und Telephonleitungen im Gebiete der elektrischen Bahn zugewendet.

Die Motorwagen, welche durch einen sicher functionirenden Blitzableiter geschützt sind, werden 16 Sitz- und 12 Stehplätze enthalten; dieselben haben ein Eigengewicht von 4·5 *t*. Der Wagenkasten ist vom Untergestell abhebbar eingerichtet. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ist mit 15 *km* pro Stunde festgesetzt. Für die Sicherheit des Betriebes dient eine kräftige Bremsvorrichtung und eine Kurzschlussbremse, deren Bedienung durch die Contactkurbel erfolgt. In seinen Schlussbemerkungen stellt der Vortragende die Betriebseröffnung dieser Bahnen mit kommendem Juli l. J. in Aussicht. Indem er noch die auf dem Pöstlingberge geplanten Belustigungs-Anlagen erwähnt, gibt er der Hoffnung Ausdruck, dass in nicht allzu ferner Zeit auch Wien mit den Segnungen eines elektrischen Bahnnetzes beschenkt werden möge!

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Director des technologischen Gewerbe-Museums in Wien, Hofrath Professor, Herrn Dr. Wilhelm Exner zum Generalcommissär für die Betheiligung der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder an der Weltausstellung des Jahres 1900 in Paris ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass der Oberstlieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente, Herr Maximilian Ritter Bitterl v. Tessenberg, den königl. preußischen Kronen-Orden II. Classe und der Commissär der k. k. Generalinspection der österr. Eisenbahnen, Herr Victor Etmayer, den k. russ. St. Stanislausorden III. Cl. annehmen und tragen dürfe.

Der Eisenbahnminister hat bei den k. k. österr. Staatsbahnen ernannt: zum Inspector Herrn Josef Wysocki in Lemberg, zu Ober-Ingenieuren die Herren Franz Speychal, Alexander Zeidler und Johann Buček, zu Ingenieuren die Herren Rudolf Gayer, Carl Čížek, Edmund Bischof, Max Knöpflmacher und Bernhard Blumenthal, zu Ingenieur-Adjuncten die Herren J. Giacomelli und David Karol.

Das k. k. u. k. Reichs-Finanzministerium hat den Ober-Ingenieur der Landesregierung in Sarajewo, Herrn Eduard Rada, zum Baurathe ernannt.

Herr Julius Geduly, k. ung. Sectionsrath, wurde zum Baudirector-Stellvertreter der k. ung. Staatseisenbahnen ernannt.

Offene Stellen.

10. Für eine größere Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kesselschmiede wird ein tüchtiger, akad. gebildeter Maschinenbau-Ingenieur gesucht. Vorläufiger Jahresgehalt ö. W. fl. 1920.— Näheres im Anzeigetheil des Blattes.

11. Bei der Lehrkanzel für Geodäsie an der k. k. technischen Hochschule in Graz kommt die Assistentenstelle zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Remuneration jährlicher fl. 600 verbunden. Gesuche sind bis 29. Jänner l. J. beim Rectorate der genannten Hochschule einzubringen.

12. Bei der k. k. Seebehörde sind zwei Bau-Adjunctenstellen mit den systemmäßigen Bezügen der X. Rangsclasse, d. i. dem Gehalte jährlicher fl. 900 und der Activitätszulage jährlicher fl. 240, ferner mit der Bauzulage monatlicher fl. 30 im Falle einer Exponirung außerhalb Triests, zu besetzen. Gesuche sind bis 28. Februar l. J. bei der k. k. Seebehörde in Triest einzureichen.

Einen bemerkenswerthen Runderlass des preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten enthält das „Centralbl. d. Bauv." vom 9. Jänner 1897. Derselbe ordnet an, dass in Hinkunft bei allen Bauanschlägen, die den Betrag von 100.000 Mark übersteigen, ein angemessener Betrag für Versuchszwecke ausgeworfen werden soll und macht gleichzeitig die untergeordneten Behörden auf folgende Fragen aufmerksam, deren Bearbeitung wünschenswerth wäre.

1. Verhalten hydraulischer Bindemittel im Meerwasser,
2. Verwendbarkeit von natürlichen und Misch-Cementen,
3. Wetterbeständigkeit von Beton,
4. Wetterbeständigkeit von Bausteinen,
5. Festigkeit und Dauer von Hölzern, insbesondere der blaugewordenen,
6. Uferdeckungen,
7. Wasserdurchlässigkeit von Bodenarten,
8. Fortpflanzung von Wasserdruck,
9. Beton-Eisen-Constructionen,
10. Verwendbarkeit von Fluss- resp. Schweißeisen für besondere Zwecke,
11. Anstriche etc. etc.

Der Erlass gibt ferner den Auftrag, über weitere Themata Bericht zu erstatten, und enthält zu diesem Zwecke ein Formulare, das sich als eine Art wissenschaftliches Exposé für solche Vorschläge darstellt. Ist es an und für sich bemerkenswerth, dass dieser Erlass von den technischen Beamten eine selbständige, wissenschaftliche Thätigkeit erwartet, so ist er es vielleicht noch mehr dadurch, dass er ihnen auch die nöthige Zeit und das erforderliche Geld hiefür in Aussicht stellt.

Fr. v. Emperger.

Neue Stahlwerke. Die Stahlfirma Gebr. Böhler & Co. in Wien hat sich mit der neugegründeten Actiengesellschaft Wolga-Stahlwerke in St. Petersburg verbunden und wird die Fabrikationsmethode der Gussstahlfabrik Kapfenberg in Steiermark auf den Stahlwerken der Wolga-Actiengesellschaft in Saratow zur Einführung und Verwerthung bringen. Die Wolga-Stahlwerke werden sich insbesondere der Herstellung des Werkzeugstahles unter Einschmelzung der Materialien der Krone-Eisenwerke im Ural widmen, und ist vereinbart, dass das solchergestalt hergestellte Fabrikat die Marke „Wolga-Böhlerstahl" tragen wird.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung des Schlachthausbaues in Schluckenau im Kostenvoranschlage von fl. 29.000. Offerte sind bis 25. Jänner beim dortigen Stadtbauamte einzubringen. Vadium 5%.

2. Für die schmalspurige Localbahn St. Pölten-Kirchberg kommt die Lieferung von Flussstahlschienen, der Schienenbefestigungsmittel und der Weichen im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 25. Jänner, 12 Uhr Mittags, beim n.-ö. Landes-Ausschusse einzureichen. Die Offertbehelfe liegen beim n.-ö. Landes-Eisenbahnamte in Wien (I. Herrengasse 13) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

3. Für die Wiener Stadtbahn ist in den Stationen Heiligenstadt, Hütteldorf-Hacking und Hauptzollamt die Herstellung der Pflasterungsarbeiten für die Perrons und Personentunnels, weiters sind die Wandverkleidungen aus Steinzeug- (Feinklinker-) Platten für die letzteren im Offertwege zu vergeben. Die Vergebung erfolgt gegen Nachmaß. Die näheren Bestimmungen sind bei der k. k. Baudirection, sowie bei den k. k. Bauleitungen der Wiener Stadtbahn u. zw. bei der Section Gürtellinie und jener der Section Donau-Canal- und Wienthal-Linie einzusehen. Offerte müssen bis 26. Jänner, 12 Uhr Mittags bei der k. k. Baudirection der Wiener Stadtbahn eingebracht werden.

4. Herstellung von vier Nothauslässen aus dem Sammelcanale am rechten Wienflussufer im XII. Bezirke und der für die Correction des bestehenden Nothauslasses bei der Lobkowitzbrücke erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten, einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von 16.097 fl. 83 kr. Die Offertverhandlung findet am 28. Jänner, 10 Uhr Vorm. beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

5. Die Stadtgemeinde Budweis vergibt im Offertwege die Regulirung des Gutwasser- und Rudolfstädterbaches, resp. die Herstellung eines Ableitungs-Canales für dieselben in die Moldau, sowie die Reconstructions-Arbeiten der im Gutwasser und Pfaffendorfer Gebiete bestandenen Teiche an einen General-Unternehmer. Die veranschlagte Kostensumme beträgt fl. 151.572·27. Offerte sind bis 30. Jänner, 12 Uhr Mittags, beim Stadtbauamte in Budweis zu überreichen, woselbst die Baubehelfe eingesehen werden können. Vadium fl. 7000.

6. Das Patronats-Amt Citolieb vergibt den Bau eines Pfarrhauses mit den zugehörigen Wirthschaftsgebäuden, u. zw. Maurer- und Taglöhnerarbeiten sammt Material im Betrage von fl. 10.459·46, Steinmetzarbeit im Betrage von fl. 304·44, Zimmermannsarbeit im Betrage von fl. 3018·59 und sonstige Professionistenarbeiten. Offerte sind bis 31. Jänner an das dortige Patronatsamt abzugeben. Vadium 10%.

7. Vergebung des Baues einer Turnhalle in Gablonz im Kostenvoranschlage von fl. 115.590·70. Die Offertverhandlung findet am 31. Jänner, 7 Uhr Abends, statt. Pläne und sonstige Bedingnisse sind vom Sprechwarte E. L. Redlhammer zu beziehen. Vadium 5%.

8. Herstellung der 1698 m langen Bezirksstraße in der Gemeinde Schwaderbach im Kostenvoranschlage von fl. 10.983. Offerte sind bis 31. Jänner dem Bezirksausschusse Graslitz einzusenden. Vadium 5%.

9. Neubau der Bezirkskrankenanstalt in Hohenelbe, bestehend in dem 46½ m langen, einstöckigen Hauptgebäude nebst Nebengebäude, Pavillon für ansteckende Kranke, Leichenhaus, Planirung und Umzäumung des Platzes. Offerte sind bis 31. Jänner, 11 Uhr Vormittags, in der Kanzlei der Bezirksvertretung in Hohenelbe einzubringen, woselbst die Vorausmaße, Pläne und Baubedingungen zur Einsicht aufliegen.

10. Bau einer neuen Kirche für die evang.-reform. Kirchengemeinde in Hajdu-Böszömény im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 81.989·—. Die Offertverhandlung findet im Lehrsaale der dortigen Central-Knabenschule am 7. Februar, 10 Uhr Vormittags, statt. Die Offerte sind bis 8 Uhr Morgens des genannten Tages beim Kirchencurator Gabriel Sővágó jun. einzureichen, von wo auch die Kostenvoranschläge gegen Einsendung von fl. 5·— bezogen werden können. Vadium 5%.

11. Ausführung des Rangir- und Zugförderungs-Bahnhofes in Pilsen, u. zw. *a*) Unterbau, mit Ausnahme der Lieferung und Aufstellung des eisernen Unterbaues, *b*) Hochbauten, *c*) Wasserleitungs-Arbeiten und Einfriedungen im veranschlagten Gesammt-Kostenbetrage von 733.000 fl. Offerte sind bis 20. Februar, 12 Uhr Mittags bei der k. k. Staatsbahn-Direction Pilsen einzubringen. Gleichzeitig ist ein Vadium im Betrage von 21.000 fl. bezüglich der Unterbau-, Erd- und Nebenarbeiten, bzw. 15.000 fl. bezüglich der Hochbauten und somit 36.000 fl. bezüglich sämmtlicher zu vergebender Bauherstellungen zu erlegen.

Bücherschau.

5971. **Die Garnisonskirche zu Hannover.** Entworfen und ausgeführt vom Architekten Christoph Hehl. Festschrift zur Einweihung von Dr. Engelhard. Mit 10 Heliogravüren.

Wir haben hier die Veröffentlichung eines jener Bauwerke der Gegenwart vor uns, welches entgegengesetzt zu der jetzt so häufig auftretenden Sucht, auch im Kirchenbau das Allerneueste zu bieten, sich streng und ehrlich an die guten, alten Vorbilder (hier speciell an die provinzialtypischen) hält, ohne dabei in ein bloßes Nachahmen zu verfallen. Es erübrigt in Gruppirung, Gliederung und Gestaltung der Einzelformen und Decorirung noch ein ansehnlicher Spielraum zur Entfaltung stylistischen Neuschaffens. Die Besichtigung der Blätter zeigt, dass sich der Architekt nicht mit leichter Mühe seiner Aufgabe zu entledigen suchte, sondern wie er nach echter Künstlerart sich angelegen sein ließ, Alles zu vermeiden, was an das Schablonenhafte, Fabriksmäßige mahnt und doch das Ganze wie aus einem Gusse erscheinen zu lassen.

Man wende nicht ein, das Ding sehe gerade so aus, als ob es anno 1100 erbaut sei und passe gar nicht mehr zu uns modernen Leuten. Denn ersteres ist, genau betrachtet, doch wieder nicht ganz der Fall und andererseits: scheut man sich denn, so viele altehrwürdige Gebäude heute geradeso wie einstmals zu benützen, ohne das mindeste, Störende oder Disharmonische dabei zu finden und ohne glücklicherweise noch auf den Gedanken gekommen zu sein, sie als nicht mehr zeitgemäß zu beseitigen, wie man etwa ein altes, gebrechlich und unmodern gewordenes Möbel verbrennt. Die Zeit, welche wirklich wieder Neues und Gutes, in dem Sinne wie es jenes Alte war, Epochales, als solches sich charakterisirend und bahnbrechend wirkend, schaffen können wird, mag trotz vieler, manchmal sogar ernst gemeinter Versuche, noch recht weit entfernt sein. Als ganz besonders unglücklich in dieser Beziehung erscheint das Schlagwort neuesten Datums, die Erfindung der richtigen Grundform für die protestantische Kirche. Alles, was in dieser Hinsicht versucht wurde, vom nüchternen Vorlesesaale bis zum überschwenglichen Parlaments- oder Theaterraum und zum Circus, unter Anwendung der unglaublichsten Drehungen und Wendungen (Seitenfront wird Hauptfront, Chor wird Eingang u. s. w.) mag ja im einzelnen Fall unter besonderen

Verhältnissen angeben. Consequenzen werden aber daraus nimmermehr sich ziehen lassen und nichts wird im Stande sein, die richtigen, typischen, durch Tradition und eigene ihnen innewohnende Würde geheiligten, hinreichend wechselvollen, dabei so vielfach gestaltungsfähigen Anordnungen der alten Gotteshäuser zu verdrängen.

So stellt sich demnach die Disposition des vorliegenden Objectes als ein schlichter, dreischiffiger Langhausbau mit Stützenwechsel (Pfeiler und Säulen) dar. Ein Querschiff mit eingebauten Emporen schließt sich an. Haupt- und Seitenschiffe bilden in ihrer Verlängerung jenseits desselben einen Vorraum der Absis, sowie einerseits die Kaiserloge, andererseits die Sakristei, beide mit Conchen endigend. Den Seitenschiffen sind an der Hauptfront Thürme vorgelegt, in welchen zwei Treppen, nach außen halbrund vortretend, angeordnet sind, so dass der Innenraum als Nebeneingangs-Halle freibleibt. Der Haupteingang erhält zwischen den Thürmen seine eigene größere Vorhalle und ist der Orgelchor in das erste Joch des Mittelschiffes eingebaut. Zwei durch wechselnde Formen sich unterscheidende Seitenportale liegen an den Stirnseiten des giebelgekrönten Querschiffes. Das Langschiffdach ist nach alter niedersächsischer Weise durch einen Querbau zwischen den Thürmen, als Glockenstube dienend, abgeschlossen. Ueber der Vierung erhebt sich ein mächtiger, jedoch niedrig gehaltener achteckiger Thurm. Das Innere hat reich bemalte Holzdecken im Hoch- und Querschiff, Gewölbe in den Seitenschiffen und der Absis und wirkt überall die farbige Behandlung zur Erhöhung des monumentalen Eindruckes ergänzend mit, u. zw. in den unteren Partien durch Marmortäfelung (wohl imitirt) nach oben ornamental gesteigert, in der Concha auf's reichste durch figurale Darstellungen. Von besonderem künstlerischen Reize sind die mit vollster stylistischer Empfindung behandelten Einrichtungsstücke.

Als mit zum Kirchenbau gehörig ist auch das Pfarrhaus in Ansicht gegeben und zeigt sich als biederer, romanischer Profanbau recht charakteristisch, an welchem höchstens ein etwas modern gerathener Holzzubau (nicht ersichtlich ob Wintergarten, Veranda oder dergl.) nicht recht stimmen will.

Der Text behandelt das Allgemeine der Anlage, sowie alle Einzelheiten sehr eingehend, fast breit und legt das Hauptgewicht auf die Symbolik, wobei nebstdem noch eine erkleckliche Anzahl von Bibelcitaten zu Hilfe genommen werden, was wohl seine Begründung darin finden mag, dass die Publikation als Festschrift zur Einweihung verfasst und daher hauptsächlich für ein Laienpublikum berechnet erscheint. Von ganz vorzüglicher Präcision und Schärfe sind die Obernetter'schen Heliogravuren nach Photographien von Reinicke in Hannover.

V. Luntz.

Eingelangte Bücher.

3935. **Der Donau-Oder-Canal.** Kaiser Franz Josef-Schiffahrts-Canal. Von E. Ritter v. Proskowetz. 8⁰. 471 S. Wien 1896. W. Frick. fl. 3·—.

2287. **Ein neues System zur elektrischen Vertheilung der Energie mittelst Wechselströmen.** Von Ferraris & Arnó. Deutsche Uebersetzung von C. Heim. 8⁰. 81 S. m. Abb. Weimar 1896.

2291. **Der Fabriksarbeiter und seine rechtliche Stellung.** Von E. Wolff. 8⁰. 117 S. Frankfurt a. M. 1879. Bechhold. Mk. 2·—.

5911. **Die moderne Aufbereitung und Werthung der Mörtelmaterialien.** Von Dr. K. Schöch. 8⁰. 300 S. m. Abb. Berlin 1896. Verlag der Thonindustrie-Zeitung. Mk. 8·—.

4795. **Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien** für das Jahr 1894. 12. Jahrgang. Wien 1896. Verlag des Wiener Magistrates.

4286. **Moderne Architektur.** Von O. Wagner. 8⁰. 101 S. Wien 1896. A. Schroll & Co.

5997. **Der städtische Tiefbau.** Band V. Heft 1. Die Versorgung der Städte mit Elektricität. Von O. v. Miller. 8⁰. 121 S. Darmstadt 1896. A. Bergsträßer. Mk. 10·—.

1524. **Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie.** Von A. Ledebur. 8⁰ I. Liefg. 2. Aufl. Braunschweig 1896. F. Vieweg & Sohn. Mk. 6·—.

2304. **Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Weglinien.** Von A. Kröhnke. 8⁰. 164 S. 13. Aufl. Leipzig 1897. Teubner. Mk. 1·80.

5461. **Elektricitätswerk Frankfurt a. M.** Schlussbericht über den Bau des Werkes und über das erste Betriebsjahr. Von W. H. Lindley. Folio. 80 S. m. 13 Taf. und vielen Abbildungen. Frankfurt a. M. 1896. A. Osterrieth.

654. **Ausbau und Ausgestaltung** der k. k. technischen Hochschulen Oesterreichs. Von A. Prokop. 8⁰. 46 S. m. 32 Abb. und 13 Taf. Wien 1896. Verlag der k. k. technischen Hochschule Wien.

4545. **Resultate der Beobachtungen** über die Grund- und Donauwasserstände, dann über die Niederschlagsmengen in Wien für die Periode vom 1. December 1890 bis 30. November 1895. Erhoben und zusammengestellt vom Bauamte der Stadt Wien. Verlag des Magistrates.

6730. **Weisbach's Ingenieur.** Sammlung von Tafeln, Formeln und Regeln. In 7. Aufl. neu bearbeitet von Dr. F. Reuleaux. 8⁰. 1058 S. m. 746 Abb. Braunschweig 1896. Vieweg & Sohn. Mk. 10·—.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 3, S. 36, Sp. 2 dieses Jahrganges soll die Formel 15) richtig lauten: $W = \frac{b\,h^2}{6}$

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z 91 ex 1897.

TAGESORDNUNG

der 12. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 23. Jänner 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 12. December 1896.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von fünf Mitgliedern in den Preisbewerbungs-Ausschuss.
5. Vortrag des Herrn Ingenieurs Friedrich Ross: „Ueber die erste elektrische Bahn in Wien und deren Einfluss auf die Wiener Verkehrs-Verhältnisse".

Sodann: Discussion zu diesem Vortrage.

Zur Ausstellung gelangen nachbenannte Werke (Eigenthum der Vereins-Bibliothek):

a) La machine à vapeur von Eduard Sauvage.
b) Vergleichende Versuche über die Feuersicherheit von Speicherstützen (Commissions-Bericht).
c) Meurer's Pflanzenbilder, Heft I und II.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 26. Jänner 1897.

1. Geschäftliche Mittheilung und Berichterstattung des Wahl-Comités in Angelegenheit der Verwaltungsraths- und Schiedsgerichts-Wahlen.

2. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes Prof. Friedrich Kick: „Ueber mechanisch-technologische Fortschritte".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 28. Jänner 1897.

1. Wahlvorschläge.

2. Fortsetzung der Mittheilungen des Herrn Hafenbau-Directors a. D., Friedrich Bömches: „Ueber die Regulirung des Eisernen Thores".

3. Mittheilungen des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs Josef Riedel: „Ueber die Verbauung von Karstschlünden in Bosnien".

Briefkasten der Redaction.

Der Jahrgang 1894 der Zeitschrift wird von der Redaction zurückgekauft. Anbote wollen an die Redaction der Zeitschrift gerichtet werden.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 29. Jänner 1897.** **Nr. 5.**

Ueber das Wandern der Schienen bei Eisenbahn-Geleisen.

II. Vortrag des Herrn **Max Spitz**, Ingenieur der ö.-u. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

(Hiezu die Tafel VII.)

[Schluss zu Nr. 4.]

Hochgeehrte Herren! Indem ich, anschließend an den Vortrag des Herrn Ingenieur Baron Engerth, mir erlaube, Ihnen eine kleine Studie über eine merkwürdige, bei der Schienenwanderung in geraden Geleisestrecken auftretende Erscheinung zu unterbreiten, bin ich genöthigt, auch das maschinentechnische Gebiet zu betreten. Da ich kein Specialist in diesem Fache bin, so verhehle ich mir nicht, dass meiner Darstellung Mängel anhaften könnten, die aus der unzureichenden Beherrschung des Stoffes resultiren. Ich wende mich daher an Sie, meine Herren und insbesondere an die Herren Maschinen-Ingenieure, mit der Bitte, sich für den Gegenstand zu interessiren und von Ihrer richtigen Beurtheilung der einschlägigen Fragen wäre vielleicht zu erhoffen, dass, falls meinen Ausführungen eine brauchbare Idee zu Grunde liegt, eine noch offene Frage unseres Oberbaues ihrer Lösung näher gebracht wird.

Während, wie wir eben gehört haben, in den Bögen die Wanderung, oder eigentlich das Voreilen eines Schienenstranges nach einem immerhin erklärbaren Principe erfolgt, konnte man in geraden Geleisestrecken blos die Thatsache constatiren, dass vorwiegend und deutlich ein Voreilen des linken Schienenstranges stattfindet. Dieses Voreilen des linken Stranges macht den Eindruck einer regelmäßigen Erscheinung, die selbst in Curven, wenn auch weniger prononcirt, sich geltend macht und für welche es bisher nicht gelungen ist, eine befriedigende Erklärung zu finden.

Da in einem geraden Geleise kein Moment vorhanden ist, welches das Voreilen eines oder des anderen Schienenstranges begünstigen könnte, so muss sich naturgemäß die Aufmerksamkeit auf die Betriebsmittel richten und hier die Ursache gesucht werden. Nun sind Locomotive und Wagen im Allgemeinen völlig symmetrisch construirt, so dass eine asymmetrische Wirkung auf das Geleise schwer begreiflich ist.

Indem ich in den Heizhäusern die Typen unserer Locomotiven etwas genauer studirte, bin ich durch Zufall zur Kenntnis der interessanten Thatsache gelangt, dass bei auffallend vielen Locomotiven sich der linke Spurkranz des ersten Kuppelräderpaares mehr abnützt, als der rechte und dass beim Umkehren eines solchen Räderpaares abermals der linke Spurkranz einer stärkeren Abnützung unterliegt. Diese Wahrnehmung wurde mir in den meisten unserer Heizhäuser bestätigt. Die Maschinenmeister und zahlreiche Locomotivführer, die ich befragte, wiesen auf diese einseitige Abnützung, als auf eine bekannte Thatsache hin, welche man auf die Richtungsverhältnisse der Strecke zurückführen zu sollen glaubte. Da es nun auffallen muss, dass in den verschiedensten Strecken die Bögen stets den linken Spurkranz angreifen sollten, da es ferner ein wunderlicher Zufall wäre, wenn Montirungsfehler oder die Qualität des Materiales so vorwiegend gerade bei diesem Spurkranze ihre Wirkung äußern würden, so glaubte ich, die Ursache in der Construction der Locomotive selbst suchen zu müssen.

Wenn ich nun die Frage nach der Ursache der linksseitigen Tyre-Abnützung auch vorläufig als eine offene erkläre, so werden Sie, meine Herren, es begreiflich finden, dass zur Zeit, als ich nach den Ursachen des Voreilens des linken Schienenstranges in geraden Geleisestrecken forschte, mir diese linksseitige Tyre-Abnützung im Lichte meiner Hypothese erscheinen musste, der Hypothese nämlich, dass eine einseitige Wirkung der Locomotive das Voreilen des linken Schienenstranges zur Folge habe. Könnte nachgewiesen werden, dass die vorwiegende Abnützung der linken Radreifen die Folge eines stärkeren Anlaufens der ersten Achse gegen den linken Schienenstrang ist, so könnte auch das Voreilen des linken Schienenstranges als Folge dieses einseitigen Angriffes erklärt werden, denn unsere Erfahrungen zeigen ja, dass z. B. in Bögen, oder in den geraden Uebergangsrampen ein stärkeres Anlegen oder Anstoßen der Radreifen an einen der Schienenstränge stets auch ein Voreilen eben dieses Stranges hervorruft.

Inwieferne eine derart einseitige Arbeit des anscheinend so völlig symmetrischen Mechanismus einer Locomotive möglich ist, will ich nunmehr untersuchen.

Bekanntlich ist der Gang der Locomotive gewissen Unregelmäßigkeiten unterworfen. Soweit dieselben von Niveau- oder Richtungsfehlern des Geleises herrühren, sind sie ganz zufälliger Natur und können nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtung sein. Von den Störungen, deren Ursache in der Construction der Locomotive selbst gelegen ist und die man als „störende Bewegungen" im engeren Sinne bezeichnet, will ich zunächst das Schlängeln der Maschine in Betracht ziehen. Das Schlängeln ist bedingt sowohl durch die Hin- und Herbewegung der Massen des Kolbens, Kreuzkopfes, der Trieb- und Kolbenstange, als auch direct durch die im Rahmen durch die Dampfkraft hervorgebrachten Zugkräfte.

Nehmen wir an — und dies wird dem wirklichen Vorgange entsprechen — dass bei einer in voller Fahrt befindlichen Locomotive die Beschleunigung der obbezeichneten Massen durch die der Locomotive innewohnende lebendige Kraft, also durch den Rahmen, bewirkt wird, wie dies ja auch bei der Fahrt mit geschlossenem Regulator der Fall ist, so haben wir es blos mehr mit den durch die Dampfkraft hervorgebrachten Wirkungen zu thun. Die Hin- und Herbewegung der Massen des Kolbens, Kreuzkopfes etc., wird im Gange der Locomotive besondere Störungen bewirken, die aber, wie leicht einzusehen, gegen beide Schienenstränge gleichmäßig wirken müssen, daher hier unberücksichtigt bleiben können.

Die durch die Arbeit der Dampfcylinder im Rahmen der Locomotive geweckten Zugkräfte werden, da sie im Allgemeinen beiderseits nicht im Gleichgewichte sind und nicht in der Achse der Locomotive wirken, die letztere um eine verticale Schwerpunktsachse o (Fig. a) drehen. Um die Wirkung dieser Drehkräfte zu beurtheilen, ist es nöthig, die auftretenden Zugkräfte in den verschiedenen Phasen des Kolbenweges, bezw. der Kurbelumdrehung zu ermitteln.

Fig. a.

Betrachten wir zunächst die rechte Seite der Maschine und die Wirkung des rechten Dampfcylinders. Die durch die Arbeit

des Dampfcylinders bei einer bestimmten Kurbelstellung im Rahmen der Locomotive hervorgerufene Zugkraft wird ausgedrückt durch $Z = P\,\frac{r}{R}\cdot\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\beta}$, wobei P den Kolbendruck, r den Kurbelradius, R den Radius des Triebrades, α den Winkel bedeutet, den die Kurbel, und β den Winkel, den die Leitstange mit der Richtung der Kolbenstange einschließt. (Fig. b.)

Fig. b.

Insoferne P als constant angenommen wird, ist die Zugkraft Z blos von der Relation $\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\beta}$ abhängig und es zeigt sich, dass in der Phase einer ganzen Kurbelumdrehung die zur Kolbenstange symmetrischen Kurbelstellungen k und k_1 (Fig. b), gleiche Werthe für Z liefern würden. Die Bedingung, dass P constant bleibt, wird aber umso weniger erfüllt, je höher der Grad der Expansion ist, mit welchem die Locomotive arbeitet; denn während bei der Kurbelstellung k der volle, der betreffenden Cylinderfüllung entsprechende Dampfdruck P vorhanden ist, kann eventuell bei der Kurbelstellung k_1 bereits die Grenze der Expansion erreicht sein. Es wird also $Z > Z_1$, d. i. größer als die in der Kurbelstellung k_1 hervorgerufene Zugkraft. Desgleichen wird die Kurbelstellung k_2 eine Zugkraft Z_2 liefern, die kleiner ist als Z, denn in dieser Kurbelstellung ist der Druck P_2 auf den Kolben wohl der gleiche wie in der Kurbelstellung k, dagegen ist aber wieder die Constellation der Winkel α und β eine ungünstigere als in den Kurbelstellungen k und k_1 und $Z = P\,\frac{r}{R}\cdot\frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos\beta}$. Es ist somit leicht einzusehen, dass bei Arbeit mit Expansion in der Phase einer ganzen Kurbelumdrehung nur einmal ein Maximum der Zugkraft, etwa in k, auftritt, welches im weiteren Verlaufe dieser Umdrehung nicht wieder erreicht wird, indem in allen übrigen Kurbelstellungen die erzeugten Zugkräfte geringer ausfallen müssen.

Diese Thatsache bildet den Ausgangspunkt meiner Darstellung. Ich habe nun ein von Bauschinger gewonnenes Dampfdiagramm benützt, die aus dem Rückdruck des im Cylinder zurückgebliebenen Dampfes resultirenden Correcturen berücksichtigt und so ein resultirendes Diagramm $d\,d_1$ erhalten (Taf. VII, Fig. 1), welches die wirklichen, in jeder Kurbelstellung auf den Kolben wirkenden Druckkräfte P entnehmen lässt. Mit Hilfe dieses Diagramms kann man nun leicht die bei jeder Kurbelstellung im Rahmen erzeugten Zugkräfte bestimmen. Der Ausdruck $\frac{r}{R}\cdot\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\beta}$ ergibt sich graphisch sehr einfach durch den Schnitt D der Leitstangenrichtung mit der Verticalen $A\,C$ (Taf. VII, Fig. 2), wenn man den Maßstab der Relation $\frac{r}{R}$ entsprechend wählt. — In vorliegendem Beispiel ist $r = 0{\cdot}3\,m$, $R = 0{\cdot}6\,m$ angenommen, daher $\frac{r}{R} = 0{\cdot}5 = A\,C$.

Der Abschnitt $C\,D$ mit der, der jeweiligen Kurbelstellung entsprechenden, aus dem Diagramm (Fig. 1) entnommenen Kolbenkraft multiplicirt, gibt die im Rahmen erzeugte Zugkraft $Z = P\,\frac{r}{R}\cdot\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\beta}$ in jedem beliebigen Punkte des Kurbelweges. Trägt man nun die Kurbelwege als Abscissen, die zugehörigen Zugkräfte als Ordinaten in einem beliebigen Maßstabe auf, so erhält man eine Curve, welche in jedem Punkte die der correspondirenden Kurbelstellung entsprechende Zugkraft angibt.

Ich habe die beschriebene Procedur durchgeführt und die Curve gezeichnet (Fig. 3). Dieselbe zeigt die bereits erwähnte Eigenthümlichkeit, dass im unteren, von der Kurbel durcheilten Halbkreis das Maximum der hervorgerufenen Zugkräfte $M\,M_1$ größer ist, als das im oberen Halbkreis resultirende Maximum $m\,m_1$. Mit der Größe der einseitig wirkenden Zugkraft wächst auch deren drehende Wirkung; desgleichen wächst auch die lebendige Kraft, welche die Locomotive in Folge der Drehbewegung gewinnt. Es kann daher die in Fig. 3 gezeichnete Curve auch im Allgemeinen das Gesetz der Veränderung der in jeder Kurbelstellung auftretenden Drehkräfte, oder der bei der Drehbewegung erzeugten lebendigen Kräfte veranschaulichen, da es bei der vorliegenden Betrachtung nur auf relative Wirkungen ankommt. Ich bemerke hiezu noch Folgendes:

Die Winkelgeschwindigkeit beim Schlängeln ist dem Drehmoment der in der Curve, Fig. 3, dargestellten Zugkräfte direct proportional; die lebendige Kraft bei der Drehung wächst aber mit dem Quadrat dieser Winkelgeschwindigkeit. Würde ich also aus der Curve, Fig. 3, erst die lebendigen Kräfte construiren, so würde $M\,M_1$ gegen $m\,m_1$ relativ sehr bedeutend anwachsen und ich muss, meiner Darstellung vorgreifend, bemerken, dass die Größe der einseitigen Wirkung der Locomotive von der Relation $\frac{M\,M_1}{m\,m_1}$ abhängt, daher ein Anwachsen von $M\,M'$ gegen $m\,m_1$ meinem Zwecke sehr förderlich wäre. Trotzdem unterlasse ich die Transformation der Curve, um die Untersuchung abzukürzen, da die Curve der lebendigen Kräfte der in Fig. 2 dargestellten Curve der Zugkräfte ganz analog verlaufen würde.

Im Verlaufe der Fahrt einer Locomotive werden die in den einzelnen Kurbelstellungen hervorgerufenen Kräfte (Fig. 3) bei jeder Radumdrehung periodisch wieder erscheinen. Hiebei werden die vom rechtsseitigen Mechanismus erzeugten Kräfte vorwiegend gegen den linken Schienenstrang, die vom linksseitigen Mechanismus gegen den rechten Schienenstrang wirken. Ich bezeichne kurz die gegen den linken Schienenstrang wirkenden Kräfte als positiv, die gegen den rechten Schienenstrang wirkenden als negativ.

Die Ordinaten der in Fig. 4 stark gezogenen Curve stellen die in jeder Kurbelstellung vom rechtsseitigen Mechanismus erzeugten, also gegen den linken Schienenstrang wirksamen lebendigen Kräfte vor. Ich bezeichne daher diese Ordinaten als positiv. Die Ordinaten der schwach gezogenen, congruenten Curve stellen die gleiche Wirkungsweise der linken Seite der Maschine dar. Hier wirken die Kräfte gegen den rechten Schienenstrang und ich bezeichne die Ordinaten als negativ.

Die Abscissen stellen die Kurbelwege vor und da die linke Kurbel der rechten um 90° nachgeht, so erscheinen die gleichwertbigen Kraftwirkungen beider Mechanismen, somit auch die beiden Curven um den Phasenunterschied von 90° gegen einander verschoben. Die Differenz der Ordinaten beider Curven gibt die in jedem Zeitpunkte der Bewegung thatsächlich wirksamen positiven oder negativen lebendigen Kräfte an und werden dieselben durch die jeweiligen Verticalabstände $p\,p$, $n\,n$ etc. der beiden Curven ausgedrückt. Man sieht, dass diese Kräfte in den einzelnen Flächen F_1, F_2, F_3 etc. abwechselnd positiv und negativ sind.

Die in den einzelnen Kurbelstellungen hervorgerufenen lebendigen Kräfte summiren sich successive; es ist daher in irgend einem Punkte a die wirksame lebendige Kraft gleich der algebraischen Summe $a\,b$ (Fig. 4) aller vorhergehenden lebendigen Kräfte. Dabei sehe ich vorläufig von den Widerständen der Reibung, Räderconicität etc. ab, welche die auftretenden lebendigen Kräfte zum Theil vernichten werden. Um die Summirung vornehmen zu können, denken wir uns die Locomotive in Gang gesetzt, und zwar zunächst bei einer Kurbelstellung, wo die positiven lebendigen Kräfte überwiegen. Die Summirung

beginnt dann bei A. In Folge der positiven Kräfte in der Phase A bis B steigt die Summencurve bis L_1 an, wobei die Ordinate $B L_1 =$ Fläche F_1, nach einem beliebigen Maßstabe aufgetragen. In Folge der negativen Kräfte in der Phase B bis C sinkt die Summencurve sodann bis L_2, steigt im weiteren Verlaufe bis L_3 etc. Da Fläche $F_2 > F_3$, so wird auch die Ordinate $B L_1 > D L_3$. Dieses Verhältnis resultirt aus dem Unterschied der Ordinaten $M M_1$ und $m m_1$, Fig. 3.

Man sieht, dass bei dieser Summirung im Wesentlichen nur positive lebendige Kräfte resultiren, also solche, welche gegen den linken Schienenstrang wirken. Man könnte nun mit Recht einwenden, ich hätte die Summirung bezw. die Bewegung der Maschine so beginnen lassen, wie es meiner Darstellung am förderlichsten sei. Ich will daher den extremen Fall setzen, es würden beim Anfahren der Maschine die negativen Kräfte überwiegen und die Summirung bei B beginnen. Hierdurch ergibt sich die Summencurve $B l_1$, l_2, l_3 etc.

Im ersten Falle (bei beginnender Summirung von A aus) zeigen die positiven Maxima eine durch die Gerade $x y$ gekennzeichnete ansteigende, im zweiten Falle die negativen Maxima eine durch die Gerade $x_1 y_1$ gekennzeichnete, abnehmende Tendenz. Dies erklärt sich aus der Natur der Curven und der Flächen F_1, F_2, F_3 und F_4, da $F_1 + F_3 > F_2 + F_4$, daher bei der Summirung stets ein positiver Ueberschuss verbleibt. Würde also die Summirung auch bei B begonnen werden, so würde unter allen Umständen bald ein Punkt S_n nach A_n fallen und dasselbe Stadium eintreten, als wenn die Summirung von A aus begonnen worden wäre, d. h. die Summirung wird in jedem Punkte nur positive Ordinaten zeigen, die Wirkung der Maschine würde sich also ausschließlich gegen den linken Schienenstrang richten.

Da indessen das Zunehmen der positiven, bezw. das Abnehmen der negativen Maxima hier nur aus einem speciellen Beispiel abgeleitet ist, so kann ich darauf keinen besonderen Nachdruck legen, wenn auch das Verhältnis in anderen Fällen dasselbe bleiben wird. Die Sachlage wird übrigens durch den Einfluss der erwähnten Widerstände wesentlich alterirt. Dieselben werden zunächst, wenn die Bewegung und Summirung bei A beginnt, die der Geraden $x y$ entsprechende, ansteigende Tendenz der Summencurve paralysiren, dagegen, wenn die Bewegung und Summirung bei B beginnt, die durch die Gerade $x_1 y_1$ ausgedrückte, abnehmende Tendenz der negativen Maxima noch verstärken.

Um den Einfluss der Widerstände zu veranschaulichen, denken wir uns in der schematischen Figur 5 während der Phase C bis E, anstatt der wohl vorhandenen, aber — wie aus Fig. 4 ersichtlich ist — wesentlich geringeren Kräfte, gar keine Kräfte wirksam. Diese provisorische Annahme entspricht nicht ganz der Situation, erleichtert aber die Betrachtung und ändert im Wesen der Sache nichts.

Führen wir die Summirung der lebendigen Kräfte von A aus durch, so steigt die Summencurve bei B_1 in's positive Maximum und ist die Ordinate $B B_1$ daselbst gleich $F_1 n$, d. i. der Fläche F_1 multiplicirt mit einem Coëfficienten $n < 1$, der dem Einfluss der Widerstände entspricht.

In der Phase $B C$ wirken die Widerstände in gleichem Sinne wie die negativen lebendigen Kräfte der Fläche F_2. Die Summencurve wird daher, da die Flächen F_1 und F_2 annähernd gleich sind, bei C unter die Abscissenachse herabgehen, doch wird, wie eine einfache Erwägung ergibt, die negative Ordinate $C C_1$ nie die Größe $B B_1$ erreichen können; denn denken wir uns, dass die negativen lebendigen Kräfte der Theilfläche f_1, im Verein mit den Widerständen, die Summencurve etwa bei S auf Null bringen würden, so bleibt für die Ordinate $C C_1$ nur der schraffirte Rest f_2 der Fläche F_2 übrig und $C C_1 = n f_2 < n F_1$, also kleiner als die Ordinate $B B_1$. Die so entstandene negative Kraft $C C_1$ wird während der Phase C bis E, welche ich die kräftelose nennen will, durch die Widerstände, wie leicht nachzuweisen ist, völlig aufgezehrt, so dass bei E derselbe Zustand eintreten wird, wie derselbe bei A vorhanden war. Wir erhalten daher jederzeit, wenn die Summirung bei A begonnen wird, größere positive als negative Ordinaten, daher die Wirkung der Kräfte nach links stets eine größere sein wird.

Beginnen wir die Summirung bei B (Fig. 6), so erreicht die Summencurve bei C_1 das negative Maximum. Da nunmehr die kräftelose Phase $C E$ folgt, so wird während derselben ein Theil der vorhandenen negativen lebendigen Kraft $C C_1$ durch die Widerstände vernichtet, daher die Ordinaten successive um das Maß dieser Widerstände abnehmen und die Summencurve im Punkte E blos noch die Ordinate $E E_1$ zeigt. Von G bis J wird ein weiterer Theil der negativen Kraft consumirt, und etwa bei M wieder der Zustand hergestellt sein, als wenn die Summirung, bezw. die Bewegung bei A begonnen hätte, wie in Fig. 5.

Das Wesen der Sache ist, dass während der kräftelosen Phase die beim Beginne derselben vorhandenen positiven oder negativen Kräfte durch die Widerstände consumirt werden, auf die kräftelose Phase aber stets jene der positiven Kräfte folgt, daher diese jederzeit an erster Stelle zur Geltung kommen und bewirken werden, dass die Summencurve wesentlich größere positive Ordinaten aufweisen, daher die Wirkung der Maschine sich vorzüglich gegen den linken Schienenstrang richten wird.

An dieser Stelle halte ich es für angezeigt, die graphische Darstellung durch den wirklichen Vorgang näher zu erläutern.

In Fig. 4 der Taf. VII stellen die positiven Kräfte der Fläche F_1 die in der Phase $A B$ überwiegenden, gegen den linken Schienenstrang gerichteten Wirkungen des rechtsseitigen Mechanismus der Locomotive dar, die Kräfte der Fläche F_2 in der Phase $B C$ die in derselben überwiegenden, gegen rechts gerichteten Kräfte des linksseitigen Mechanismus.

Betrachten wir behufs größerer Einfachheit zunächst das Zusammenwirken der größten, entgegengesetzten und annähernd gleichen Einzelkräfte $p p$ und $n n$ der Flächen F_1 und F_2 (Fig. 4), so sehen wir, dass die negative Kraft $n n$ der positiven $p p$ nach einem Intervall von 90° Kurbelumdrehung folgt. Dies entspricht der durchweg üblichen Construction, dass die rechte Kurbel der linken um 90° voreilend angeordnet ist und werden daher die gleichen Kraftwirkungen der linken Seite stets nach diesem Intervall den Wirkungen der rechten Seite folgen, da die gleiche Kurbelstellung die gleiche Kraftwirkung bedingt.

Es wird nun folgender Vorgang platzgreifen:

Die lebendige Kraft $p p$ des rechten Mechanismus, die aus der Drehung der Locomotive gegen links resultirt, wird ein Anlaufen des ersten linken Rades gegen die linke Schiene bewirken. Diese lebendige Kraft wird nach Maßgabe der Widerstände durch einige Zeit ihre Wirkung gegen die linke Schiene ausüben.

Nach einem Intervall von 90° Kurbeldrehung folgt der gleiche Impuls $n n$ des linksseitigen Mechanismus und übt den gleichen Stoß in entgegengesetzter Richtung aus. Dieser Stoß hat aber zunächst die früher entwickelte lebendige Kraft des rechtseitigen Mechanismus aufzuheben, kann daher nicht thatsächlich gegen rechts zur Wirkung gelangen. Nur insoferne, als die Widerstände während des Intervalls von 90° Kurbelweg zwischen den beiden Impulsen bereits einen Theil der vom rechten Mechanismus hervorgerufenen, gegen links wirkenden lebendigen Kraft consumirt haben, kann ein Stoß nach rechts zur Geltung kommen, der aber wesentlich kleiner ist, als der Stoß nach links, da er nur die Differenz zwischen der vom linken Mechanismus hervorgebrachten und der vom rechten Mechanismus noch vorhandenen — durch die Widerstände noch nicht aufgezehrten Kraft — darstellt. Diese Differenz ist also genau gleich der Größe der während des Kurbelweges von 90° wirksamen Widerstände.

Der nächste gleichwerthige Impuls $p_1 p_1$ erfolgt nun erst nach einem Intervall von 270° Kurbeldrehung vom rechten Mechanismus. Während dieses relativ langen Intervalles wird die verbliebene, ohnehin geringe, gegen die rechte Schiene gerichtete lebendige Kraft durch die Widerstände völlig aufgezehrt sein, so dass $p_1 p_1$ — wie früher $p p$ — eine uneingeschränkte Wirkung äußern kann, wogegen dann $n_1 n_1$ durch die von $p_1 p_1$ noch ver-

bliebene lebendige Kraft zum Theil aufgehoben, gleichsam parirt wird.

Die zwischen $n\,n$ und $p_1\,p_1$ liegenden Kräfte habe ich vorläufig außer Betracht gelassen, da selbe kleiner sind als erstere. Stellt man sich den Vorgang ganz einfach graphisch dar, trägt die Quadranten des Kurbelweges als Abscissen, die Kräfte $p\,p$ und $p_1\,p_1$ als positive, $n\,n$ und $n_1\,n_1$ als negative Ordinaten auf (Fig. c) und kennzeichnet die Gerade $p\,x$ die Abnahme der lebendigen Kraft $p\,p$ durch den Einfluss der Widerstände, so sieht man, dass die der Kraft $p\,p$ nach einem Intervall von 90° folgende, nach rechts wirkende Kraft $n\,n$ zunächst eine Gegenkraft $n\,s$ zu überwinden hat und nur die Differenz $n\,s_1 = n\,n - n\,s$ als Stoß gegen rechts thatsächlich wirksam wird. Diese Kraft $n\,s_1$ wird bis zum Punkte m durch die Widerstände verzehrt, worauf sich bei p_1, bezw. bei n_1, dasselbe Spiel wiederholt.

Fig. c.

Nimmt man an, es würde die Wirkung des linksseitigen Mechanismus, also die Kraft $n\,n_1$ zuerst eintreten (Fig. d), so werden die Widerstände in dem Intervall $n\,p_1 = 270°$, deren Einfluss durch die Linie $n\,y$ (von gleicher Neigung gegen die Abscissenachse wie $n\,x$, Fig. c) charakterisirt ist, die Kraft $n\,n$ bei p_1, auf die Größe $p_1\,s$ reducirt haben, so dass bei p_1 die nach links wirkende Kraft bereits zum größeren Theil $p_1\,s_1$, bei p_2 aber bereits in voller Größe $p_2\,p_2$ zur Geltung kommt.

Fig. d.

Die einseitige Wirkung der Locomotive beruht also darauf, dass die rechte Kurbel der linken um 90° voreilt, daher stets die nach links wirkende vom rechtsseitigen Mechanismus hervorgebrachte lebendige Kraft um diesen Phasenunterschied früher eintritt, als die vom linksseitigen Mechanismus hervorgebrachte, entgegengesetzt wirkende, letztere daher großentheils dazu verbraucht wird, die erste Wirkung aufzuheben, wobei dann nur eine kleine Differenz ($n\,s_1$, Fig. c) nach rechts wirkend zur Geltung kommt.

Würde dagegen der linke Mechanismus als erster in Action treten (Fig. d), so folgt der rechte erst nach dem relativ großen Intervall von 270° mit der gleichen Kraftwirkung. In diesem Intervall (welches der in Fig. 5 und 6 angenommenen kräftelosen Phase entspricht), wird die Kraft $n\,n$ zum großen Theil durch die Widerstände consumirt, und nach einigen Kurbeltouren (in Fig. d bei p_2) wird doch wieder der rechte Mechanismus als zuerst wirkender auftreten. Würde eine Maschine mit links voreilender Kurbel construirt, so müsste sich demgemäß ihre Wirkung überwiegend gegen die rechte Schiene äußern.

Ich habe bei Interpretation der Fig. 5 und 6 behufs Förderung der Anschaulichkeit eine kräftelose Phase vorausgesetzt. Die Widerstände wirken in der Phase $C\,D\,E$ in ganz analoger Weise, auch wenn diese Phase nicht als kräftelos angenommen wird.

In Fig. 7 und 8 ist für diesen Fall der Verlauf der Summencurven und deren endgiltige Lage schematisch dargestellt, und zwar sowohl bei beginnender Summirung von A aus (Fig. 7), als auch, wenn die Summirung bei B begonnen wird (Fig. 8). Die gestrichelte Linie g bezeichnet jeweilig die Summencurve ohne Berücksichtigung der Widerstände, die volle Linie zeigt, wie sich unter dem Einfluss derselben ein Gleichgewichtszustand herstellt, derart, dass ein Ast $n_2\,n_3$ des niedrigeren Theiles $n_1\,n_2\,n_3$ der Summencurve sich symmetrisch zur Abscissenachse einstellt ($a\,b = b\,c$).

Dies ist sowohl der Fall, wenn die Summirung (wie in Fig. 7) bei den positiven Kräften, oder (wie in Fig. 8) bei den negativen Kräften beginnt und erhellt bei einiger Ueberlegung sowohl aus der Analogie mit den Fig. 5 und 6, als auch aus dem Umstand, dass die Widerstände einem ansteigenden Curvenast stets einen flacheren, einem absteigenden Curvenast einen steileren Verlauf geben, da beim Ansteigen der Summencurve die Widerstände den vorhandenen Kräften entgegen, beim Absteigen aber mit den Kräften in gleichem Sinne wirken. Die schematische Summencurve erscheint daher in der Abscissenachse gebrochen.

Würden wir uns denken, dass nicht der niedrigere, sondern etwa der höhere Theil der Summencurve sich symmetrisch zur Abscissenachse einstellte, wie bei $N_1\,N_2\,N_3$ (Fig. 8), so würde durch den Einfluss der Widerstände in der Phase $p\,p_1$ dieser Curventheil doch wieder aufwärts rücken, bis der oben beschriebene Gleichgewichtszustand eintritt. Zu diesem Resultate gelangt man auch rechnerisch ziemlich einfach, wenn man den Coëfficienten n annimmt und danach den Verlauf der Curve bestimmt. Aus dieser endgiltigen Lage der Summencurve ist zu ersehen, dass das positive Maximum $L\,L_1$ (Fig. 8) stets größer ist, als das negative Maximum $R\,n_1$, dass also die positiven, gegen den linken Schienenstrang wirkenden lebendigen Kräfte größer sind, als die negativen, gegen den rechten Schienenstrang wirkenden. Hiebei stellt die Differenz $L\,L_1 - R\,n_1$ das Maß dar, um welches die Locomotive vermöge der Arbeit der Cylinder gegen den linken Schienenstrang stärker wirkt, als gegen den rechten.

Diese Differenz ist abhängig von dem Verhältnis der Flächen F_2 und F_3 (Fig. 4), also von der Differenz δ_1 der Ordinaten $M\,M_1$ und $m\,m_2$ in Fig. 3, welche wieder vom Grade der angewendeten Expansion abhängt. Wird mit großen Füllungen gearbeitet — etwa mit 50% — so fallen die beiden Theile der Curve in Fig. 3 nahezu gleich hoch aus; in Fig. 4 wird Fläche $F_2 = F_3$, $B\,L_1 = D\,L_2$ die Curventheile $n_1\,n_2\,n_3$ und $N_1\,N_2\,N_3$ in Fig. 8 werden gleiche Höhe haben, so dass auch die positiven und negativen Maxima der Summencurve gleich werden und somit die einseitige Wirkung der Locomotive aufhört.

Thatsächlich haben unsere Beobachtungen ergeben, dass in geraden Strecken, wo bergwärts mit sehr großen Füllungen, thalwärts aber mit geschlossenem Regulator gefahren wird — also in Strecken mit den stärksten Neigungen — sich wohl bedeutende parallele Verschiebungen der Stöße aber keine Voreilungen zeigen, wobei ich erwähne, dass bei der Thalfahrt mit geschlossenem Regulator die aus dem Gang der Maschine resultirenden Störungen gegen beide Schienenstränge gleichmäßig wirken.

Ich möchte nur noch kurz den Einfluss der Verticalstörungen berühren, welche durch den Druck des Kreuzkopfes gegen das obere Gleitlineal hervorgerufen werden. Dieser Druck von der Größe $P\,\mathrm{tg}\,\beta$ (Fig. 9) hebt den Rahmen und dreht ihn bei der

Kurbelstellung k um den Schwerpunkt S der Locomotive mit dem Hebelarm x, bei der Kurbelstellung k_1 mit dem Hebelarm $x_1 < x$.

Der Kurbelstellung k entspricht die horizontal wirkende Drehkraft $M\,M_1$ (Fig. 3), der Kurbelstellung k_1 die kleinere Drehkraft $m\,m_1$; es fällt also mit der größten Drehwirkung $M\,M_1$ in horizontalem Sinne auch das größere verticale Drehmoment $P \operatorname{tg} x$ zusammen. Dreht $M\,M_1$ nach links, so wird durch das Moment $P \operatorname{tg} \beta . x$ gleichzeitig die linke Schiene belastet, und zwar stärker als bei der Drehung durch die kleinere Kraft $m\,m_1$, wo nur das kleinere Moment $P \operatorname{tg} \beta . x_1$ mitwirkt. Hiedurch dürfte die einseitige Wirkung der Locomotive noch vermehrt werden.

Wir haben vom Herrn Vorredner gehört, dass in geraden Strecken der linke Schienenstrang in auffallender Weise voreilt, dass beim Doppelgeleise die voreilenden Stränge sogleich von der Bankettseite gegen die Bahnmitte wechseln, wenn statt links, rechts gefahren wird.

Ich habe schon Eingangs erwähnt, dass auch in Bögen der linke Strang bezüglich des Voreilens begünstigt erscheint, obgleich hier der Einfluss der Centrifugalkraft und der Ueberhöhung überwiegt. Beim Doppelgeleise mit Schnellzugsverkehr eilt in scharfen Bögen der äußere Strang vor. Er eilt bei sonst gleichen Verhältnissen stärker vor, wenn er gleichzeitig der linke ist. Bei flachen Bögen im Doppelgeleise eilt der innere Schienenstrang vor und gleichfalls dann stärker, wenn er gleichzeitig der linke ist.

In einer 10 *km* langen doppelgeleisigen Strecke unserer Bahn, welche in der Neigung $10^0/_{00}$ liegt, wird thalwärts ohne Dampf gefahren. Hier zeigt sich wohl eine bedeutende Parallelverschiebung, aber keine ausgesprochene Voreilung. Dieselbe ist vielmehr durchaus gering und wechselt regellos von rechts nach links. Dagegen zeigt sich in der Steigung, wo mit Dampf und mit Expansion gefahren wird, ein bedeutendes und ganz ausgesprochenes Voreilen des linken Schienenstranges in der ganzen Strecke.

Eine 23 *km* lange Secundärbahn zeigt nahezu durchwegs, ohne Unterschied, ob Gerade oder Bogen, ein Voreilen des linken Schienenstranges. In Strecken mit den größten Gefällen $25^0/_{00}$, $33^0/_{00}$ und $20^0/_{00}$, wo bergwärts mit großen Füllungen, thalwärts ohne Dampf gefahren wird, zeigt sich nur ein minimales und unregelmäßig wechselndes Voreilen eines Schienenstranges, doch erscheint die Voreilung des linken Stranges zuweilen prompt, wenn man in Strecken mit geringen Gefällen gelangt, wo mit Expansion gefahren wird.

Nehme ich nun noch die auffallende Mehrabnützung der linksseitigen Radreifen dazu, so scheint mir doch das Gesammtbild für die Richtigkeit der gegebenen Erklärung zu sprechen.

Trotzdem will ich das, was ich hier vorgebracht — ich betone dies wiederholt — keineswegs als einen Beweis hinstellen; dazu fehlt die genaue rechnungsmäßige Bestimmung aller einschlägigen Daten, der Widerstände, des complicirten Zusammenwirkens der verschiedenartigen Störungen, eine Aufgabe, die wohl sehr bedeutende Schwierigkeiten bieten dürfte. Ich gebe also nur den Versuch einer Erklärung, die, wie ich glaube, in sich selbst keine Widersprüche birgt und für deren Richtigkeit die — ich kann sagen — sehr umfangreichen und eingehenden Beobachtungen, über welche Herr Baron v. Engerth Mittheilungen gemacht hat, wohl sprechen könnten.

Sollte aber für diese Beobachtungen eine andere, bessere Erklärung zu finden sein — und vielleicht gelingt dies durch Ihre freundliche Mitwirkung — so werde ich mich ohne Neid darüber freuen. Und wenn meine Darstellung den Anstoß gegeben haben könnte, dass wir den wahren Sachverhalt ergründen, oder demselben auch nur näher kommen, dann würde auch mein Irrthum nicht ganz werthlos gewesen sein.

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Herr Director-Stellvertreter Belcsak hält die Erklärung des Herrn Ingenieur Spitz für eine sehr dankenswerthe Anregung, die Construction der Maschine in Hinsicht auf die Geleiswanderung weiters zu studiren und zu untersuchen, ob nicht auch der Gewichtsvertheilung an der Locomotive eine diesbezügliche Stelle zukomme. Die aus Anlass der Frage der Schienenwanderung in den Werkstätten in jüngster Zeit erhobenen Abnützungen der Tyres der Locomotivräder bei 47 Locomotiv-Räderpaaren zeigen thatsächlich eine gewisse Neigung zur größeren Abnützung auf der linken Seite, nachdem bei 26 Räderpaaren die Tyres der linken Räder u. zw. an den Laufflächen, wie an den Spurkränzen eine größere Abnützung als die rechten zeigten, während bei 15 Räderpaaren die Abnützung rechts und links die gleiche war und nur bei 6 Räderpaaren die Tyresabnützung der rechten Räder größer als die der linken gefunden wurde. Herr Belcsak schlägt schließlich ein gemeinsames Arbeiten der Bau- und Maschinen-Ingenieure zur Erforschung dieser Erscheinungen vor.

Herr Regierungsrath Ast findet die von Herrn Ingenieur Spitz aufgestellte Theorie sehr beachtenswerth und theilt mit, dass nach einem ihm von dem Chef-Ingenieur der Paris-Lyon-Mediterrané-Eisenbahn, Herrn Coüard, im März d. J. zugekommenen Schreiben, auch Coüard die Erklärung für das Voreilen des linken Schienenstranges durch die Bau- und Gangart der Locomotiven gegeben erachtet und eine Abweichung von dieser Beobachtung nur bei den egyptischen Bahnen vorzuliegen scheint, da bei diesen — wie Redner in seinem, dem Londoner Internationalen Eisenbahn-Congresse erstatteten Berichte mittheilte — „die rechte Schiene die voreilende ist". Dieser Widerspruch dürfte aber seine Erklärung in der abweichenden Construction der dort verkehrenden Locomotiven finden, welche vermuthlich englischer Bauart sind.

Herr Central-Inspector Rotter findet es für zu weit gegangen, auf Grund der vorgebrachten Ausführungen die Ursache dieser Art der Schienenwanderung in einer principiellen Unvollkommenheit der Locomotive zu suchen, nachdem die Voraussetzungen, auf Grund welcher die Schlussfolgerungen gezogen wurden, nicht vollkommen einwandfrei seien und unterstützt den Antrag bei der weittragenden Bedeutung, welche der Erkenntnis dieser Ursache zukommt, das Studium dieser Frage einem Ausschusse zuzuweisen.

Herr Consulting Engineer v. Emperger macht auf den hervorragenden Einfluss aufmerksam, welchen die in Amerika zur Verwendung gebrachten, außerordentlichen Schienenlängen auf die Verminderung der Wanderung genommen haben, wobei die Befestigungsmittel den Schienen volle Freiheit lassen.

Der Vortragende, Baron Engerth, betont nochmals die von ihm und Herrn Spitz gestellte Bitte, diese Angelegenheit weiter zu verfolgen und unterstützt wärmstens den diesbezüglichen Antrag des Directors Belcsak. Der Antrag Belcsak wird sodann angenommen.

Herr Inspector Wehrenfennig bestätigt, dass vorzugsweise die Spurkranz-Hohlkehlen der linksseitigen Locomotiv-Räder — namentlich bei den Locomotiven mit kurzem Radstande, großem Ueberhange und großen Dampfcylindern, — eine bedeutendere Abnützung zeigen, als die der rechtsseitigen Räder, macht aber aufmerksam, dass das Anlaufen der Spurkränze an den Schienen nur zeitweise, also nicht bei jedem Kolbenzuge stattfindet. Wenn ein aus der schlingernden Bewegung der Locomotive und aus der Verschiedenheit der Zeitfolge der diese Drehbewegung der Locomotive bewirkenden Impulse abzuleitendes kräftigeres Anlaufen an den linken Schienenstrang stattfindet, so könne dies wegen des vorhandenen Spieles zwischen Maschine und Rad nur durch allmälige Summirung der in Action tretenden Kräfte (durch sogenannte Interferenz) periodisch erfolgen.

Untersuchung einer Quelle im herzegowinischen Karste auf ihren Ursprung.

Vortrag des Herrn beh aut. Civil-Ingenieurs **Jos. Riedel**, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 5. März 1896.*)

Als mir gegen Ende des Jahres 1885 seitens des h. k. k. Reichs-Finanzministeriums der ehrenvolle Auftrag ertheilt wurde, die Wasserverhältnisse des herzegowinischen Karstes behufs Einleitung landwirthschaftlicher Wasserbauten im Bereiche der dortigen abflusslosen Kesselthäler zu untersuchen und Vorschläge betreffs durchzuführender Sanirungen zu erstatten, handelte es sich zunächst darum, den hydraulischen Zusammenhang der vom adriatischen Meere aus landeinwärts stufenförmig übereinander liegenden Terrainfallen nachzuweisen.

Um all die interessanten Vorgänge im Innern eines Karstterritoriums nicht noch einmal wiederholen zu müssen, gestatte ich mir auf meinen im Jahre 1889 in der Vollversammlung gehaltenen Vortrag, „Die Wasserverhältnisse im Flussgebiete der Narenta"**) und die damals gegebenen Erklärungen zu verweisen, mit dem Beifügen, dass meine damaligen Anschauungen durch die späteren noch eingehenderen Untersuchungen vielfache Bestätigungen erfahren haben.

Vor eine ganz neue Aufgabe gestellt, lag mir daran zu wissen, ob derlei Erforschungen bereits irgendwo und mit welchem Erfolge gemacht worden seien. Es war mir bekannt, dass Schwimmkörper sowohl wie Farbstoffe bei Untersuchung der Karsthöhlen in Krain, Istrien u. a. O. keine verlässlichen Resultate ergeben hatten. Nicht so die Untersuchung, welche seinerzeit die Großherzoglich Badische Regierung hinsichtlich der Bifurcation der Donau bei Möhringen und Tuttlingen in Sigmaringen anstellen ließ.

Nachdem im Jahre 1874 das gesammte Wasser der Donau in mehreren Felsspalten völlig verschwunden war und die weiter stromabwärts liegenden Interessenten mit dem Plane umgingen, diese Verschwindungsstellen zu schließen, event. das Bett zu verlegen, beauftragte das badische Handelsministerium den Professor Dr. Knopp mit der Aufgabe, diese Frage, welche nicht blos eine eminente wissenschaftliche, sondern auch eine wirthschaftliche Bedeutung für Baden hatte, zu studiren, da allgemein angenommen wurde, dass die wasserreiche Achquelle im Bereiche des Großherzogthums Baden zum größten Theile aus der Donau gespeist werde und jede technische Maßnahme im Gerinne der Donau eine Schädigung der industriereichen Districte des östlichen Theiles des Landes hätte herbeiführen müssen. Ohne die interessanten Details anzuführen, sei nur kurz bemerkt, dass Prof. Dr. Knopp zu seinem Versuche Salz wählte. Er ließ im wasserarmen Herbste (1877) 200 Centner von diesem Materiale in 200 Säcken an den bekannten Stellen der Donau versenken, fünf Stunden darauf begann er an der 10 km hievon in der Luftlinie entfernten Achquelle mit den Beobachtungen, indem er während der drei folgenden Tage in 80 Flaschen Wasserproben entnahm, um sie später auf ihren Salzgehalt zu prüfen. Das Resultat war überraschend. Die Versalzung trat erst 20 Stunden nach dem Einwurfe ein, erreichte nach 60 Stunden ihr Maximum und in 90 Stunden zeigte das Wasser wieder seine normale Beschaffenheit.

Bemerkenswerth ist noch die quantitative Analyse, welche ergab, dass von dem 200 Centner versenkten Salze 185 Centner in der Achquelle zu Tage traten, woraus geschlossen werden durfte, dass die Achquelle von der ganzen in der Donau verschwindenden Wassermenge gespeist werde. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass die Achquelle keine andere Alimentation empfange; man hatte nämlich festgestellt, dass dieselbe in trockener Zeit doppelt so viel Wasser lieferte, als in der Donau verschwand.

Fig. 1.

Professor Brink aus Karlsruhe, durch den Erfolg Knopp's ermuthigt, nahm bald darauf an einer anderen Spalte einen Versuch mit einem Farbstoffe vor. Er wählte hiezu in verdünnter Natronlauge aufgelöstes Fluorescein und erzielte nach 60 Stunden an der Quelle Fluorescenz-Erscheinungen, die 36 Stunden anhielten. Nach diesen Erfolgen sollte man zu der Annahme berechtigt sein, die Frage der Quellenforschung für

*) In Folge schwerer Erkrankung des Vortragenden konnte die Veröffentlichung dieser Abhandlung nicht früher erfolgen.

**) „Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins" Nr. 17 und 18, Jahrg. 1889.

gelöst zu betrachten. Dem ist aber, wie wir aus den Versuchen an einer Quelle im herzegowinischen Karste ersehen werden, nicht so.

Das erste Experiment, welches ich zur Klarstellung über den Zusammenhang zwischen Sangöffnung (Verschwindungsstelle, Felsspalte, im slavischen Ponor) und Quelle gewissermaßen zwischen Schlund und After vornahm, betraf den Šajnovce Ponor und die Tihaljina Quelle. Der Schlund liegt im Imosky polje, die Quelle hingegen bildet den Anfang des Tihaljina-Thales, beziehungsweise den Hauptzufluß des Mladegebietes bei

Fig. 2. Längen 1:500.000. Höhen 1:2000.

sammenhang annahmen und die Chronik sogar von einer seinerzeitigen Verbannung der Schlundöffnung zur Rettung des Mladegebietes von verderblichen Ueberschwemmungen erzählte, musste in irgend einer Weise darüber Gewissheit erlangt werden, ob die Tihaljinaquelle thatsächlich aus dem Imosky polje gespeist werde. Ein Versuch erschien durch die geringe Entfernung zwischen der vermeintlichen Verschwindungsstelle und der Quelle, welche nach der Situationsskizze (Fig. 1) in der Luftlinie gemessen nur etwa 1·5 *km* beträgt, sowie durch den bedeutenden Höhenunterschied von mehr als 80 *m* ungemein begünstigt. (Fig. 2.)

Bei Vornahme des ersten Versuches in den Wintermonaten 1885/86 traten an der Quelle nach einer vorgenommenen Schätzung etwa 10 m^3 Wasser zu Tage, während die Eingänge am oberen Polje zumeist unter Wasser standen. Im Šajnovce Ponor versenkte Schwimmkörper: Häckerling, Spren, Sägespäne und eigens hiefür angefertigte hühnereigroße, mit Sand entsprechend equilibrirte blecherne Kapsel kamen, obwohl die Quelle tagelang sorgsam beobachtet worden war, nicht wieder zum Vorschein. Die verlötheten Kapsel enthielten eingeschlossen die Bitte, diese Fundobjecte, falls sie im Meere oder an anderen Orten aufgefangen werden sollten, gegen gute Belohnung an die Kreisbehörde in Mostar abzuliefern.

Dieses Experiment blieb ohne jedes Resultat, weshalb ich zur Vornahme weiterer Versuche die Periode minimaler Wasserstände im Sommer 1887 benützte. Ausgerüstet mit einer größeren Quantität (500 Oka) Kochsalz, 10 *kg* intensiv rothem Anilin, mehreren Körben feingehackten Strohes und einer Anzahl für Erd- und Zimmermannsarbeiten geeigneter Leute begab ich mich an die Mündung des Šajnovce Ponors. Zuerst veranlasste ich die Vornahme $^1/_2$ stündiger Wasserstandsbeobachtungen an einer passenden Stelle der Quelle durch 24 Stunden hindurch, um gewissermaßen den normalen Stand derselben zu ermitteln, dann sammelte ich den Wasserlauf im oberen Kesselthale durch einen Einbau und leitete das ganze Wasser in den Šajnovce Ponor, dessen seinerzeit künstlich hergestellter Eingangscanal Messungen vorzüglich begünstigte.

Nachdem weder die Schwimmkörper noch Farbstoffe ein Resultat ergeben hatten, entschloss ich mich zur Versenkung des

Fig. 3.

Ljubuški. Die Umgebung dieser mächtigen Quelle, welche bei ihrem Austritte aus dem Erdinnern schon ein Dutzend landesüblicher Mühlen betreibt, ist sehr pitoresk; sie bildet ein Bild, das zu den Sehenswürdigkeiten des herzegowinischen Karstes zählt und seit Erbauung des Straßenzuges zwischen Vitina und Imoski weniger schwierig zu erreichen ist als ehemals. Soferne die Bewohner beider Thalstufen stets einen hydraulischen Zu-

Kochsalzes, jedoch in Combination mit der hydraulischen Untersuchung in folgender Weise:

Eine Stunde vor Beginn des Versuches gestattete ich dem Wasser am Ponor seinen ungehinderten Einlauf, reducirte denselben nach erfolgter Salzversenkung auf die Hälfte und nach fünf Stunden auf den dritten Theil der ganzen Menge. Diese Manipulationen am Schlunde prägten sich, wie aus der graphi-

schen Darstellung der Wasserstände (Fig. 3) ersichtlich ist, am Pegel der Quelle aus. Man konnte berechnen, dass die künstlich hervorgerufene Wasserwelle auf ihrem Wege die mittlere Geschwindigkeit von nur 0·24 *m* per Secunde besitze.

Diese Erscheinung musste auf zweierlei locale Umstände zurückgeführt werden. Eine continuirliche Röhre angenommen, müssten deren Verschlingungen sehr weite sein, oder eine Reihe über- und nebeneinander liegender unterirdischer Becken vorausgesetzt, mussten diese die beobachtete Retardation der Wasserbewegung bewirken.

Die während des Versuches vorgenommenen Temperaturmessungen, sowohl der äußeren Luft wie des Wassers, zeigten im oberen Schlunde in der Zeit vom 10. bis 17. August 22 bis 23° C., an der Quelle jedoch constant 23° Lufttemperatur. Das Wasser zeigte oben 20° C. und an der Quelle 18° C. Das heisst: Im Sommer erfährt das Wasser auf seinem subterranen Wege eine Abkühlung von etwa 2° C., wogegen die Messungen im Winter 1885/86 eine Zunahme bezw. eine Erwärmung in demselben Maße ergeben hatten.

Auf die chemischen Untersuchungen zurückkommend, sei bemerkt, dass zwei Stunden nach erfolgtem Salzeinwurfe an der Tihaljinaquelle 12 Stunden hindurch 36 Wasserproben entnommen wurden, die, von Professor Dr. Ludwig untersucht wurden.

Das hierüber von Prof. Ludwig erhaltene Schreiben lautet:

„Bezüglich der mir zur Untersuchung übersendeten Wasserproben theile ich Ihnen mit, dass sämmtliche — auch die vor dem Salzeinwurfe entnommene — eine sehr geringe Quantität von Kochsalz resp. Chlor enthalten, und dass ein Unterschied bezüglich der Menge nicht zu constatiren ist. Der Gehalt an Kochsalz resp. an Chlor ist in allen Wasserproben bis auf die unvermeidlichen Versuchsfehler gleich gefunden worden."

Im Hinblick auf diesen Umstand glaube ich die Resultate dieser Untersuchungen in folgende Sätze zusammenfassen zu können:

1. Mechanische und chemische Untersuchungen, d. h. die Anwendung von Schwimmkörpern, Farbstoffen und Salzlösungen können nur unter besonders günstigen Voraussetzungen und bei Anwendung chemischer Substanzen nur mit Hilfe großer Quantitäten zum Ziele führen, während

2. der hydraulische Weg noch am ehesten von Erfolg begleitet sein wird.

Die Veranlassung, weshalb ich dieses Thema nach so vielen Jahren vor das Forum des Ingenieur-Vereines bringe, ist die, dass noch immer derartige Untersuchungen mit Farbstoffen vorgenommen werden u. zw. zumeist ohne Resultat. In dem ausgezeichneten Werke des bosnisch-herzegowinischen Baurathes Ph. Ballif, „Wasserbauten in Bosnien und der Herzegowina", sind auf Seite 69 die resultatlosen Versuche mittelst Schwimmkörpern und Farbstoffen besprochen, nicht aber die gleichzeitig vorgenommenen hydraulischen.

Die Steinbrech-Anlage bei Villach.

Die k. k. österreichischen Staatsbahnen besitzen auf der Linie Villach—Tarvis zwischen den Stationen Villach und Fürnitz eine vor kurzem errichtete Steinbrech-Anlage, in welcher auf maschinellem Wege Bahnschotter erzeugt wird. Die Geleise-Anlage befindet sich bei *km.* 383·4/8 nächst der Gailflussbrücke und besteht aus einem normalspurigen Aufstellungsgeleise für die Schotterwagen von circa 200 *m* Länge, welches durch eine Weichenverbindung an das currente Geleise angeschlossen ist; die beiden Wechsel, sowie die beiderseits deckenden Signale sind gegenseitig in Abhängigkeit und von einem Centralapparate aus stellbar.

Die Steinbrech-Anlage ist nach dem beistehend dargestellten Normale der österreichischen Staatsbahnen ausgeführt; dasselbe zeigt eine Locomobile von circa 12 Pferdekräften und 500 *kg* täglichem Kohlenverbrauche, welche mittelst Riemen die Steinbrechmaschine antreibt; unter der letzteren befindet sich die Sortirtrommel, von der auf einer Rutsche der Schotter direct in die Bahnwagen geschüttet wird; das durch die Löcher der Sortirtrommel abfallende Kleinmateriale (Rieselschotter und Sand) gelangt in darunterstehende Hunte, welche auf einem, über dem Bahnplateau etwas erhöhten schmalspurigen Geleise den Rieselschotter abführen; dieses letztere Geleise ist vorläufig noch nicht ausgeführt. Die Zufuhr des zu brechenden Bruchsteines erfolgt durch eine zweigeleisige Huntebahn mit 6 Hunten à 0·5 m^3 Fassungsraum, deren Gerüst über dem Niveau der Steinbrechmaschine liegt.

Die Steinbrechmaschine selbst besitzt auf der mit zwei Riemenscheiben und zwei Schwungrädern versehenen Betriebswelle ein Excenter mit Stangenfortsetzung nach unten, durch welche mittelst in Stahlpfannen angeschlossenen Kniehebelplatten die bewegliche Brechbacke gegen

Längenschnitt.

A Locomobile mit eff. Leistung von 12 *HP*.
B Steinbrechmaschine, 400 × 600 Millimeter Maulweite.
C Sortirtrommel.
D Kippwagen, 0·6*m* Spurw.

Maßstab 1:150.

Huntebahn vom Steinbruch

Normalspuriges Geleise

Huntebahn zur Abfuhrung des Schotters

Grundriss.

Steinbrechmaschine.

Querschnitt. Längenschnitt.

A Rahmen. *B* Betriebswelle. *C* Rahmen-Lagerschal. *D* Rahmen-Lagerdeckel. *E* Rahmen-Lagerschr. *F* Schwungräder. *G* feste Riemscheibe. *H* lose „ *J* Excenterstangen-Obertheil. *K* Excenterstangen-Mitteltheil. *L* Excenterstangen-Untertheil. *M* Obere Excenter-Lagerschale. M_1 Untere Excenter-Lagerschale. *O* Excenterschrauben. *P* „ -Oelvase. *Q* Kniehebelplatten. *R* Druckpfanne. R_1 Stahlpfannen. *S* Druckkeil. S_1 Bufferfeder. *T* Druckkeil-Schrauben. *U* Pendel. *V* Pendel-Achse. *W* bewegliche Brechbacke. *X* feste Brechbacke. *Y* Schutzplatten. *Z* Bufferstange.

cm 100 50 0 1 2 m

Mafsstab: 1 25.

die feste Brechbacke gedrückt und so der eingeworfene Bruchstein in Schotter verwandelt wird; durch Verstellung des Druckkeiles ist es möglich, die Weite zwischen den Brechbacken, das Brechmaul, zu ändern und dadurch auch das Korn des Schotters zu variiren. Für $1 m^3$ Schotter ist $1·3 m^3$ Bruchstein erforderlich; der als Nebenproduct erzeugte Rieselschotter und Sand ist nicht Abfall, sondern wird mit 1 fl. 30 kr. per m^3 verwerthet.

Die mit dieser Anlage, welche circa 20.000 fl. kostete, gewonnenen Erfahrungen sind sehr günstige, indem sich die Kosten eines m^3 Schotter abzüglich des mit Rieselschotter erzielten Rückgewinnes, auf circa 90 kr. stellen, während bei Handbetrieb dieselben circa 1 fl. 50 kr. ausmachten.

Bei dem Brechen des Steines am Steinbruche sind 30 Arbeiter, bei der Steinbrechmaschine 4 Arbeiter, bei der Locomobile 1 Maschinist beschäftigt; für den Transport des Schotters dient ein Wagenpark von 30 Lowries, von denen täglich 10 Wagen mit einem Fassungsgehalt von $5-6 m^3$ verladen werden. W.

Die Unterpflasterbahn in Boston.

Der Tunnel durch das Centrum der Stadt Boston geht seiner Vollendung entgegen, und ist die Baubehörde desselben, die Rapid-Transit-Commission, in der Lage, mit einem Angebote auf die Benützung desselben hervorzutreten, welches Angebot der competenten Instanz, den Railroad-Commissioners, zur Bestätigung unterbreitet wurde. Dasselbe kann geradezu als verdiente Krönung des Werkes bezeichnet werden, da gerade die Rentabilität des Unternehmens beharrlich in Frage gestellt wurde.

Nach den letzten amerikanischen Blättern lautet dieses Anbot wie folgt:

„Die Westend Railroad-Co., die größte Trambahn-Gesellschaft Bostons, verpflichtet sich, im Falle einer Ueberlassung des Tunnels durch 20 Jahre ihre noch in die innere Stadt hineinreichenden Geleise zu entfernen und in die Rampen des Tunnels zu führen, in dem Tunnel selbst die nöthigen elektrischen oder pneumatischen Betriebsleitungen anzubringen, sowie für die Ventilation, Beleuchtung und für sonstige innere Einrichtungen zu sorgen, wofür sie jedoch nach Ablauf der Concession eine von der Stadt Boston zu bestimmende Entschädigung erhält. Sie verpflichtet sich, während dieser Zeit für die Nutznießung des Tunnels einen minimalen Miethzins von $4^7/_8$% von 7,000.000 Dollars (35 Millionen Kronen) zu zahlen. Sollten sich jedoch die Baukosten bei der Schlussabrechnung höher als 7 Millionen Dollars herausstellen, so ist diese höhere Summe der Verzinsung zu Grunde zu legen."

Da nun die Stadt Boston ihre Obligationen ohne Schwierigkeit mit $3^1/_2$% unterzubringen in der Lage ist, so bedeutet dies wenigstens einen Nettogewinn von $1^3/_8$% oder rund 500.000 Kronen, der dem Stadtsäckel zufließt. Auf den dem Verkehrsleben der Stadt hiedurch entstandenen Vortheil jetzt zurückzukommen würde zu weit führen und können wir uns mit einen Hinweis auf frühere Publikationen begnügen. („Zeitschrift" Nr. 25 und 26 ex 1896: „Der Schnellverkehr innerhalb amerikanischer Großstädte" und Juniheft der „Mittheilungen des Vereines für Local- und Straßenbahnwesen": "Die Bostoner Unterpflasterbahn.") Auf einen dort nicht berührten Punkt, der selten richtig gewürdigt wurde, soll hier verwiesen werden, u. zw. auf die Benützung des Tunnels für Leitungen, da dieser Zweck so recht die Vortheile der Anlage der Bahn unter der Straße und ihrer ausgiebigen Dimensionirung in's rechte Licht rückt. Der oben citirte Vorvertrag sagt darüber Folgendes: „Die Stadt behält sich das Recht vor, Leitungen für ihre eigenen Bedürfnisse im Tunnel zu legen, während Private elektrische oder sonstige dem Hauptzweck des Tunnels nicht schädliche Leitungen gegen eine Entschädigung an die West End Railroad Co. legen dürfen. Falls über die Bemessung dieser Entschädigung sich ein Streit ergeben sollte, behält sich die Stadt die endgiltige Entscheidung vor." Die Tendenz dieser letzteren Clausel geht jedenfalls dahin, ein den öffentlichen Interessen schädliches Monopol auszuschließen und diese Miethe viel tiefer zu bemessen, als sie jetzt bei der nöthigen Ein- und Ausgrabung indirect kostet.

Bedauerlich ist dabei nur, dass dieser Vortheil auf telegraphische, telephonische, Licht-, pneumatische und andere Leitungen beschränkt bleibt, während bei einer Anordnung, wie sie in New-York geplant wurde, auch die Gas-, Wasser- und Dampfrohre, ja selbst die Canalisation, in einen separaten Theil des Tunnels untergebracht werden könnte. Eine derartige Anordnung, die dieses System von Adern einer

modernen Großstadt von dem Straßenplanum in dem Centrum der Stadt unabhängig macht, wo jede Störung eine kostspielige Unterbindung des Verkehres bedeutet, erscheint eine logische Nothwendigkeit, ein Bedürfnis, dem jedoch, wenn man es allein in Betracht zieht, der finanzielle Untergrund fehlt, so dass man oft continuirliche Ausgaben und Unannehmlichkeiten vorzieht, wie man es hier in Wien erst in diesem Herbste beobachten konnte, wo eine Kabelstörung und gleichzeitige Legung mehrerer Telephonlinien die östlichen Zugänge der Inneren Stadt geradezu verbarrikadirten.

Man spricht gern und viel von den hohen Kosten und der Unrentabilität solcher Tunnelbauten in dem Centrum von Großstädten, und scheint mir deshalb dieser Hinweis von einem gewissen Interesse. Dort eine Anlage, die, obwohl sie pro Kilometer fast zehnmal so theuer ist, wie die Budapester Ausstellungs-Tunnelbahn, sich trotzdem als vollkommen rentabel erwiesen hat, und hier ein fortwährendes Aufreißen und Zumachen des Straßenplanums, also ein für das öffentliche Wohl gänzlich verlorene, sich wiederholende Ausgabe und einen beispiellos schlechten Omnibusverkehr. Unseren Collegen in Boston, dem Mitgliede der Rapid-Transit-Commission, Prof. Geo. F. Swain und dem Chef-Ingenieur Howard A. Carson, können wir jedoch nicht umhin, zu dem schönen Erfolge herzlich zu beglückwünschen, wie der Bürgerschaft selbst, als deren thatkräftige und nützliche Glieder sie sich bewiesen haben.

Fr. v. Emperger.

Ueber den Wärmedurchgang durch Metallplatten.

Hat man einen Körper mit parallelen Flächen und besitzen dieselben verschiedene Temperatur, so strömt Wärme von der Fläche mit höherer Temperatur nach der anderen. Dieser Wärmestrom ist proportional dem Temperatur-Unterschiede $t - t_1$ der beiden Oberflächen, umgekehrt proportional der Dicke des Körpers d und ferner abhängig von der Beschaffenheit des Körpers. Man kann die durch einen solchen Körper gehende Wärmemenge nach folgender Formel berechnen:

$$W = C\frac{t - t_1}{d}.$$

In dieser Formel ist C der Wärmeleitungs-Coëfficient, das ist die Wärmemenge, welche durch die Flächeneinheit in der Zeiteinheit durch einen Körper von der Dicke 1 bei einem Temperatur-Unterschiede $t - t_1 = 1^0$ geht. Das Wärmeleitungs-Vermögen der Metalle ist groß, das organischer, flüssiger und gasförmiger Körper klein.

Péclet war der erste Physiker, welcher den Coëfficienten C für verschiedene Metalle bestimmte.*) Die zu untersuchenden Metalle bildeten den Boden eines mit kaltem Wasser angefüllten Gefäßes und waren von den Gefäßwänden mit Kork isolirt. Der Boden wurde mit Dampf geheizt, das Wasser im Gefäße lebhaft umgerührt und die Temperaturerhöhung beobachtet. Die Versuche wurden mit Platten aus Eisen, Blei, Kupfer, Zinn, Zink und bei Dicken von 1 *mm* bis 20 *mm* vorgenommen. Es zeigte sich nun das überraschende Resultat, dass durch sämmtliche Platten in derselben Zeit gleich viel Wärme hindurch ging. Péclet erklärte sich dieses Resultat auf folgende Weise. Der zur Heizung benutzte Dampf condensirt am Boden des Gefäßes und überzieht sich letzterer mit einer fest haftenden Wasserschichte. Eine ebensolche Wasserschichte ist auch auf der anderen Seite des Bodens und die Wärme hat nicht nur durch das Metall zu gehen, sondern auch durch zwei Flüssigkeitsschichten, welche sehr schlechte Wärmeleiter sind.

Um sich von der Richtigkeit dieser Erklärung zu überzeugen, wurde der Boden nicht mehr mit Dampf, sondern mit Wasser erwärmt und ein Rührwerk angewendet, welches das an beiden Bodenflächen fest haftende Wasser abrieb und dadurch immer anderes Wasser mit denselben in Berührung brachte. Mit dieser Einrichtung ging jetzt in 500 Secunden durch eine Bleiplatte von 20 *mm* dieselbe Wärmemenge, als durch eine 15 *mm* dicke Platte in 380 Secunden. Die letztere Zeit ist nur um 5 Secunden von drei Viertel der ersten verschieden, und es stimmt jetzt der Versuch mit der Rechnung, nach welcher die in gleicher Zeit hindurchgegangenen Wärmemengen sich umgekehrt wie die Dicken der Platten verhalten.

In der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg sind diese Versuche wieder aufgenommen worden und zunächst orientirende Versuche angestellt worden.**) Es sind elf Platten untersucht worden, von denen drei aus Siemens-Martin-Stahl von Borsig, drei aus bestem Schmiedeeisen von Borsig, drei aus Siemens-Martin-Stahl von der kaiserlichen Werft und zwei aus Kupfer bestanden. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes und die chemische Analyse von Probestücken ist aus der obenstehenden Tabelle ersichtlich.

		Spec. Gew.	Kohlenstoff
			Proc.
Siemens-Martin-Stahl von Borsig	I	7·87	0.16
	II	7·83	0·14
	III	7·86	0 14
Schmiedeeisen von Borsig	IV	7·79	0·15
	V	7·80	0·43
	VI	7·80	0·15
Stahl der Kaiserl. Werft	VIII	7·85	0·16
Kupfer	X	8·81	—

Mit den Stahlplatten wurden 78, mit den schmiedeeisernen Platten 35 und mit denen aus Kupfer 12 Versuche angestellt. Die Stärke der Stahlplatten betrug 30·5 bis 5 *mm*, die der eisernen Platten 30·2 bis 19·4 *mm* und diejenige der Kupferplatten 30 *mm*. Der Durchmesser aller Platten betrug 250 *mm*.

Die zu untersuchenden Platten wurden in den Boden eines Kessels eingesetzt, dieser mit einer gewogenen Menge Wasser gefüllt und auf den geheizten Ofen gestellt. Aus der Menge des in einer bestimmten Zeit verdampften Wassers konnte dann die Menge der in der Zeiteinheit durchgegangenen Wärme berechnet werden. Strahlungsverluste durch die Wand des Kessels wurden durch eine doppelte Umhüllung desselben möglichst verringert und Erwärmungen von außen durch Asbestschirme abgehalten. Durch eingeschobene Scheibenroste wurde eine Durchmischung der Verbrennungsgase und eine hinreichend gleichmäßige Temperatur über der obersten Rostscheibe erreicht. Die Messung der Temperatur erfolgte 40 *mm* unterhalb der Versuchsplatten mit mehreren

Temperatur der Heizgase	Verdampftes Wasser pro Stunde	Durch die Platte hindurchgegangene Wärme		Bemerkungen
		pro Stunde	pro Stunde und 1° Temperatur-Differenz	
Grad C.	*kg*	Cal.	Cal.	
374	1·096	591	2·16	Dicke 30·5 *mm* und auf beiden Seiten Walzhaut.
433	1·483	795	2·39	
468	1·885	1.010	2·75	
480	1·941	1.040	2·74	
489	2·184	1.171	3·01	
561	2·712	1.454	3·15	
628	3·301	1.769	3·35	
654	3·755	2.013	3·63	
674	4·299	2.304	4·01	
346	0·796	427	1·74	Dicke 10·5 *mm*, oben abgedreht und unten Walzhaut.
406	1·187	636	2·08	
484	1·856	995	2·59	
603	3·042	1.630	3·24	
308	0·586	314	1·51	Dicke 7·5 *mm*, oben abgedreht und unten Walzhaut.
409	1·233	661	2·14	
503	2·173	1.165	2·89	
517	2 048	1.098	2·63	
573	2·943	1.578	3 34	
319	0·630	338	1·54	Dicke 5·4 *mm*, oben abgedreht und unten Walzhaut.
418	1·182	634	1·99	
499	1·916	1.027	2·58	
606	3·428	1.835	3·68	

*) Péclet, „Traité de la Chaleur" I. p. 531, 1878.

**) Berichte ders. 1895—96.

Thermo-Elementen nach Le Chatelier. Die Versuche ergaben, dass die Temperatur auf 5—10° dieselbe blieb.

Die Versuchsplatten hatten zuerst eine Dicke von 30 mm und wurden im Verlaufe der Untersuchungen nach Bedarf dünner abgedreht. Einige wurden sowohl in beiderseits rohem als auch in ein- und beiderseitig bearbeitetem Zustande untersucht. Die Resultate von Platte I aus Siemens-Martin-Stahl sind in der unteren Tabelle auf vorhergehender Seite zusammengestellt.

Einzelne Versuche wurden auch mit Platten ausgeführt, die mit künstlichem Kesselsteine oder Oelschlamm bedeckt waren. Als Ersatz für Kesselstein diente eine 5 bis 8 mm starke Schicht aus einer Mischung von einem Theile Cement und drei Theilen Sand, während der Oelschlamm aus zähestem Oel und Kesselsteinpulver bestand und in ebenso dicker Schicht angewendet wurde.

Aus der angeführten Tabelle und aus allen anderen hier nicht angeführten Versuchsresultaten ist die Bestätigung zu ersehen, dass für den Wärmedurchgang die Beschaffenheit der Eisenplatten fast ohne Einfluss ist. Sowohl die Verschiedenheit der Dicke, wie diejenige der Oberflächen-Beschaffenheit bewirkt Aenderungen, welche als innerhalb der Beobachtungsfehler liegend bezeichnet werden müssen. Berechnet man die durchgehende Wärmemenge für 1° Temperatur-Differenz der Oberflächen von der Versuchsplatte, so erhält man

300 Cal. für eine Dicke von 10 mm
150 „ „ „ „ „ 20 mm
100 „ „ „ „ „ 30 mm.

Beobachtet wurden 1·3 bis 4 Cal. Also ist die wirklich durchgehende Wärmemenge 25 bis 230 mal kleiner als die berechnete. Es müssen somit Uebergangs-Widerstände zwischen der Heizplatte und ihren Umgebungen bestehen, gegen welche der Leitungs-Widerstand der Platten, selbst bei den hier vorliegenden dicken, als fast unmerklich bezeichnet werden kann. Selbst der Widerstand der künstlichen Kesselstein- oder Oelschicht scheint noch nicht erheblich zu sein. Dieses gilt aber nur für den Fall, dass das Wasser im Kessel sich bereits im Sieden befindet, während der Zeitpunkt des Eintrittes des Siedens bei den mit Kesselstein oder Schlamm verunreinigten Platten eine nicht unerhebliche Verzögerung gegenüber den reinen Platten erlitt.

Bei den bisher erwähnten Versuchen war, wie es auch wohl den in der Praxis herrschenden Verhältnissen am meisten entspricht, die untere, dem Feuer zugekehrte Seite der Platte roh, mit Walzhaut versehen. Es wurden nun die Platten Nr. II aus Stahl (12 mm stark) und Nr. V aus Schmiedeeisen (20 mm stark), auf beiden Seiten abgedreht und blank gemacht. Es ist aus der folgenden Tabelle zu erkennen, dass die Platten, welche auf der Unterfläche blank sind, bedeutend weniger Wärme durchlassen als diejenigen, bei welchen unten die Walzhaut vorhanden ist. Hiernach muss entweder ein großer Theil der Wärme aus dem Heizraume als gestrahlte Wärme in die Platte gehen, oder es muss die Verkleinerung der Oberfläche durch das Glätten eine ungünstige Wirkung ausüben oder wahrscheinlich beides zugleich.

Quantitative Folgerungen lassen sich aus diesen letzteren Versuchen nicht ziehen, da die blanke Fläche sich durch die Berührung mit den Heizgasen oxydirte oder auch in den niederen Temperaturen sich mit einem flockigen Ueberzuge bedeckte. Die Versuche mit den Kupferplatten haben ergeben, dass dieselben in hohen Temperaturen weniger

Stahlplatte Nr. II			Schmiedeeisen-Platte Nr. V		
Temperatur	unten		Temperatur	unten	
	Walzhaut	glatt		Walzhaut	glatt
Grad C.	Cal.	Cal.	Grad C.	Cal.	Cal.
311	—	1·26	314	1·55	—
326	1·59	—	315	—	1·43
408	1·97	—	396	—	1·66
414	—	1·99	400	1·92	—
503	2·88	—	495	2·58	—
517	—	1·70	502	—	2·19
596	3·50	—	599	3·28	—
616	—	2·00	611	—	2·12

Wärme durchlassen als die Eisenplatten. Die Uebergangs-Widerstände müssen hier also noch erheblich größer werden können als für Eisen. Bei den neuen Versuchen werden die Dimensionen der Versuchsplatten größer genommen und wird die Einrichtung getroffen, dass die Geschwindigkeit der Heizgase gemessen werden kann.

Zum besseren Verständnisse der Resultate dieser Versuche führe ich noch die von Péclet bestimmten Strahlungs-Coëfficienten einiger Körper an:

Kupfer . . . . 0·16
Polirtes Schwarzblech . . . . 0·45
Gewöhnliches „ . . . . 2·77
Roheisen . . . . 3·17

Das Strahlungsvermögen von Roheisen ist somit 20mal größer als das von Kupfer. Körper, welche großes Strahlungsvermögen haben, besitzen auch großes Absorptionsvermögen für Wärmestrahlen. Kupfer und glatte Eisenflächen nehmen somit nach obigen Zahlen viel weniger Wärme durch Absorption von Wärmestrahlen auf, als Roheisen. Da nun bei obigen Versuchen das Kupfer weniger Wärme durchgelassen hat als das Eisen, so kann man annehmen, dass letzteres sich durch Absorption von Wärmestrahlen mehr erwärmt hat als das Kupfer.

In der Praxis hat man auch schon lange die Erfahrung gemacht, dass Dampfkessel von Eisen, Kupfer und von verschiedenen Metallstärken im Wesentlichen dasselbe Resultat geben. Man kann sich von dieser Erscheinung leicht Rechenschaft geben. Wenn die Dicke des Metalles zunimmt oder die Leitungsfähigkeit abnimmt, so steigt die Temperatur der äußeren Oberfläche. Dies ist eine bestätigte Thatsache, denn bei starken gusseisernen Kesseln wird die äußere Oberfläche oft rothglühend. Da aber die durchgehende Wärmemenge mit der Erhöhung der Temperatur der äußeren Oberfläche steigt, so begreift man, dass der Einfluss der Beschaffenheit und der Dicke des Metalles ein sehr geringer sein muss. Strömen Heizgase an einer Kesselwand entlang, so gibt nur das mit der Wand in Berührung kommende Gas Wärme an dieselbe ab, das übrige Gas strömt ohne Wärme-Abgabe weiter. Es müssten deshalb die Heizgase immer vermischt werden, damit alles Gas mit der Kesselwand in Berührung kommt und seine Wärme abgeben kann. Da dieses in der Praxis nicht gut auszuführen ist, lässt man die Heizgase durch enge Röhren strömen, in welchen sie ihre Wärme ziemlich gut abgeben.

Dr. R.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT — Z. 91 ex 1897.

über die 12. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 23. Jänner 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.
Anwesend: 214 Mitglieder
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 12. Dec. 1896 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Ober-Baurath Fr. Berger, k. k. Baurath Friedr. R. v. Stach.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*).

4. Richtet der Vorsitzende nachstehende Ansprache an die Versammlung: „Eines unserer ältesten, eifrigsten und liebenswürdigsten Mitglieder, Herr k. k. Baurath Theodor Hoppe, ist nach langem Leiden gestern Vormittag verschieden. Er war als langjähriger Verwaltungsrath, als bewährter Arbeiter in den Ausschüssen, als stets dienstbereiter, opferwilliger und hochbegabter College, eine der Zierden unseres Vereines, dem er mit ganzer Seele anhing. Wir Alle betrauern an seiner Bahre einen Mann von seltenem Charakter, — einen ganzen Mann — dem wir eine freundliche Erinnerung bewahren werden für alle Zeiten.

Ich bitte Sie, meine Herren, das Andenken an den theueren Freund mit mir, durch Erheben von den Sitzen zu ehren.“ (Die Versammlung erhebt sich.)

5. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und theilt

6. mit, dass Samstag den 30. l. M. eine Geschäfts-Versammlung stattfindet, in welcher der Antrag des Verwaltungsrathes auf Abänderung des § 1 der Geschäfts-Ordnung, betreffend die Aufnahmsbedingungen für Vereinsmitglieder, zur Beschlussfassung vorgelegt werden wird. Der betreffende Antrag liegt im Vereins-Secretariate auf und können Exemplare desselben portofrei von dort bezogen werden.

7. Vorsitzender:

„Der Technische Club in Salzburg hat sich pro 1897 wie folgt constituirt: Vorstand Hanns Müller, städt. Baurath und Vorstand des Stadtbauamtes; Vorstand-Stellvertreter: Otto Hinterhuber, Bergwerks-Director i. P.; Schriftführer: Otto Schneller, städt. Ingenieur; Archivar: Anton Galle, k. und k. Schloss-Inspector; Cassier: Gustav Wolpert, Architekt; Referenten: Felix Müller, Inspector und Vorstand der Bahnerhaltungs-Section Salzburg; Albert Kuhn, Ingenieur und Fachvorstand an der k. k. Staatsgewerbeschule, Salzburg; Revisoren: Franz Ressel, k. u. k. Major i. R., Anton Hausbrand, Forstmeister i. P.

8. Macht der Vorsitzende unter allgemeiner Beifallskundgebung aufmerksam, dass wir aus dem amtlichen Theile der „Wiener Zeitung" zu unserem besonderen Vergnügen Kenntnis erlangten, dass unser langjähriges Mitglied, Herr Hofrath Dr. Wilhelm Exner von Sr. Majestät dem Kaiser zum General-Commissär für den österreichischen Theil der Ausstellung in Paris 1900 ernannt worden ist.

9. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von 5 Mitgliedern in den Preisbewerbungs-Ausschuss.

Abgegeben wurden 164 giltige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Wilhelm Helmsky mit 113, J. G. Ritter v. Schoen mit 96, A. v. Lichtenfels mit 88, dipl. Architekt Carl Hinträger mit 78 und Julius Hermann mit 80 Stimmen.

Mitglieder des Preisbewerbungs-Ausschusses pro 1897 sind daher nachbenannte Herren: K. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber, Ingenieur Wilhelm Helmsky, Dombaumeister Julius Hermann, Central-Director Emil Heyrowsky, dipl. Architekt Carl Hinträger, k. k. Baurath Julius Koch, k. k. Baurath Hugo Köstler, Director Alois R. v. Lichtenfels, Maschinen-Director-Stellvertreter Eduard Rotter und k. k. Professor J. G. R. v. Schoen.

10. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Friedrich Ross, den angekündigten Vortrag: „Ueber die erste elektrische Bahn in Wien und deren Einfluss auf die Wiener Verkehrsverhältnisse" zu halten.

Zu diesem Vortrage ergreift Herr Ober-Ingenieur Carl Hochenegg das Wort, welchem der Vortragende erwidert.

Nach Schluss der Debatte dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Ross verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäfts-Bericht

für die Zeit vom 13. December 1896 bis 23. Jänner 1897.

I. Gestorben sind die Herren:

Gasselseder Ferdinand, Ziegelei-Director in Wien;
Hoppe Theodor, k. k. Baurath, Stadtbaumeister in Wien;
Kiss Anton, Eisenbahn-Bauunternehmer in Wien;
Wagner Wilhelm, Director der I. österr. Thüren-, Fenster- und Fußbodenfabriks-Gesellschaft in Wien.

II. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Bonczak de Bondzida Albin, k. k. Ober-Ingenieur in Wien;
Clement Rudolf, k. k. Regierungsrath, Ober-Inspector a. D. in Wien;
Czerweny Josef, k. k. Gewerbe-Oberinspector in Brünn;
Dunz Johann, Ingenieur in Wien;
Ehnhart Alfred, Ingenieur in Wien;
Förster Alois, Ingenieur;
Frassl Franz, Ingenieur in Wien;
Fuchs Fritz, Dr., Inhaber einer chemischen Central-Versuchsstation in Wien;
Gutmann Hans, Berg-Inspector in Cilli;
Guzmann Hans, k. k. Professor in Bielitz;
Hoier Albert, k. k. Ober-Ingenieur in Graz;
Kodolitsch Felix v., Director des Lloyd-Arsenales in Triest;
Kranpa Wilhelm, k. k. Ober-Ingenieur in Laibach;
Linde Julius, Ingenieur in Wien;
Nusser Fritz, Architekt in Ulm;
Rochelt Franz, k. k. Ober-Bergrath, Professor in Leoben;
Sládeček Rudolf, Bergverwalter in Kreko;
Stagl Carl, Consulting Engineer in St. Louis;
Steiner Rudolf, kais. Rath, fürsterzbischöfl. Berg- und Hütten-Director in Friedland;
Tomasi Josef, Betriebsdirector-Stellvertreter in Olmütz;
Wimmer Anton, Ingenieur und Kunstmühlen-Besitzer in Neustift;
Yamane Takeske, kais. japanes. Geniemajor in Ushigomi;
Zelniczek Joh., k. k. Regierungsrath, Central-Director i. P. in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Aigner Wilhelm, Ober-Ingenieur- und Werkstätten-Chef der Firma Siemens & Halske in Wien;
Arzt Leopold, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Berger Otto, Ingenieur und Firmen-Gesellschafter in Wien;
Bergholtz Gustav, Ingenieur und Leiter der Kabelfabrik von Siemens & Halske in Wien;
Dorschel Othmar, k. k. Bau-Adjunct der kärnt. Landesregierung in Völkermarkt;
Endlicher Julius Rudolf, k. k. Wardein in Wien;
Engelhardt Victor, Vorstand der elektro-chemischen Abtheilung von Siemens & Halske in Wien;
Fischer Theodor, Ingenieur der Intern. Elektricitäts-Gesellschaft in Wien;
Friedrich Franz, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;
Fröschl Moriz, Ober-Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;
Goldbach Josef, k. k. Ober-Baurath im Ministerium des Innern in Wien;
Groß Victor, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Heincz Albert v., Baurath des Franzens-Schiffahrts-Canales in Kis-sztapár;
Herz Ludwig, Ingenieur in Wien;
Hoffinder Arthur, Ingenieur bei E. Groß & Comp. in Wien;
Horak Josef, k. u. k. Hofbaucontrolor, Bau-Inspector für den Neubau der Hofburg in Wien;
Horowitz Josef, Ingenieur in St. Pölten;
Jalits Josef von, k. u. k. Marine-Ober-Ingenieur in Wien;
Klinger Heinrich Joh., Ober-Ingenieur der Firma J. L. Bacon in Wien;
Krischker Philipp, k. k. Bergcommissär im Ackerbau-Ministerium in Wien;
Laner von Schmittenfels Johann, k. u. k. Generalmajor des Ruhestandes in Wien;
Liebtwitz Richard, Ingenieur-Assistent der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Rudolfswert;
Luzzatto Maximilian, Ingenieur in Wien;
Maller Adolf, Ober-Ingenieur, Abtheilungs-Vorstand der Firma Siemens & Halske in Wien;
Miesler Julius, Dr., Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;
Modern Jacob, Architekt in Wien;
Müller Rudolf, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;
Mumb Josef, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;
Ossana Johann, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;
Perl Johann, Ingenieur in Wien;
Pfeifer Rudolf, k. k. Berghauptmann in Wien;
Pichelmayer Carl, Leiter des Constructions-Bureaus der Firma Siemens & Halske in Wien;
Prelinger Otto, Dr., Chemiker der Firma Siemens & Halske in Wien;
Rzeppa Emil, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Schardinger Josef, k. k. Ober-Bergrath der Berghauptmannschaft Wien;
Schechter Marco, Ingenieur in Wien;
Schindler Conrad, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;
Schnabel Anton, k. k. Sudhüttenverwalter in Wien;
Schneller Otto, städt. Ingenieur in Salzburg;
Schnihelm Hieronymus, Edler von, k. k. Ober-Ingenieur a. D., Assistent an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien;
Seé Alexander, Ober-Ingenieur des städt. Bauamtes in Agram;
Sommer Ernst, Ingenieur der Floridsdorfer Locomotivfabrik in Wien;
Sonnenthal Sigmund, Ritter von, Dr., Chemiker der Firma Siemens & Halske in Wien;

Spitz Max, Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn Ges. in Wien;
Swoboda Eduard, Ingenieur in Wien;
Vogl Anton, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien;
Weiler Fritz, Ingenieur-Assistent bei der Bauleitung der Pinzgauer Localbahn in Mittersill;
Zechner Friedrich, k. k. Berghauptmann und Referent im Ackerbau-Ministerium in Wien.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 5. Jänner 1897.

Nach Eröffnung der zahlreich besuchten Versammlung gibt der Vorsitzende, Herr Chef-Architekt Th. Bach, zunächst die für den nächsten Vortragsabend der Fachgruppe am 19. Jänner angemeldeten Vorträge bekannt und theilt mit, dass in der nächsten Versammlung die Nominirung von sechs Herren als Duplo-Vorschlag für die Neuwahl von drei in den Verwaltungsrath zu delegirenden Mitgliedern der Fachgruppe zu erfolgen haben werde.

In Erledigung des Antrages des Herrn Ober-Ingenieurs Josef Püral wurde durch den Ausschuss ein Antrag auf Revision der Normen für die Berechnung der Belastung und Inanspruchnahme von Baumaterialien und Bauconstructionen an den Verwaltungsrath geleitet.

Weiters berichtet der Obmann über den gegenwärtigen Stand der Vorarbeiten für die Neuaufstellung der Honorartarife und ertheilt zu diesem Gegenstande Herrn k. k. Baurath v. Wielemans das Wort, welcher erklärt, dass die in Druck gelegten Vorschläge bereits in der nächsten Fachgruppen-Versammlung zur Einsicht aufliegen werden und die bezüglichen Berathungen an zwei aufeinanderfolgenden Abenden vorgenommen werden können.

Nachdem sich Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende Herrn Architekten Arnold Lotz, seine angekündigten Vorträge zu halten.

Der Vortragende erörtert vorerst die ausgestellten Pläne der theils ausgeführten, theils von ihm projectirten Curanlagen und Hôtelbauten des neuen aufstrebenden Seebades und Winter-Curortes an der Adria, nämlich des am Canal de la Morlaca an der croatischen Küste gelegenen Cirkvenica. Dieser auf ungarischem Gebiete liegende, wegen seiner vor der Bora geschützten Lage und seinem milden Winterklima altbekannte Küstenstrich wurde durch Se. kais. Hoheit den Herrn Erzherzog Josef, welcher in dem nahen Fiume eine Villa besitzt und an die südlich gelegenen Küsten mit der in seinem Besitze befindlichen Yacht häufige Ausflüge unternimmt, zur Anlage eines Curortes empfohlen. Es hat sich vor etwa vier Jahren zu diesem Zwecke ein Consortium gebildet und die Gründung einer Gesellschaft zu Stande gebracht.

Das bisherige Geschick dieser Gesellschaft ist wohl als kein glänzendes zu bezeichnen, woran theilweise die verfehlte Anlage des ersten großen Curhôtels die Schuld trägt; das Unternehmen erfreut sich jedoch der Unterstützung seitens der ungarischen Regierung und bei der steigenden Frequenz des Seebades kann auf eine baldige Prosperität dieses Unternehmens gehofft werden. Der Vortragende erklärt sodann die Anlage und Eintheilung seines im Auftrage des Consortiums angefertigten Projectes für ein großes Hôtel und zwei Dependancen, welches in der Nähe des neuen Molos aufgeführt werden sollte.

Hierauf gelangt Herr Architekt Lotz zum zweiten Theile seines Vortrages und erläutert unter Vorführung zahlreicher Pläne und Lichtbilder seine neueste Studie für die Regulirung der Inneren Stadt. Durch Mitbenützung eines Theiles des projectirten Straßenzuges Ferdinandsbrücke—Akademiestraße, Formveränderung des in der Singerstraße amtlich projectirten kleinen Platzes, Mitbenützung der Singerstraße, eines Theiles vom Graben, Verschwenkung der durch den Trattnerhof gedachten Straße in der Richtung der Freisingergasse, Benützung des Bauernmarktes, eines kurzen Durchschlages zum Lugeck und Auflassung des an Stelle des Regensburgerhofes projectirten Neubaues und Weiterführung bis zum erstgenannten Straßenzug Ferdinandsbrücke—Akademiestraße denkt sich der Projectant einen Straßenring, oder besser gesagt, eine Polygonalstraße rings um den Stefansplatz, in welche sämmtliche Radialstraßen, beziehungsweise Durchzugsstraßen münden und so vom eigentlichen Centrum abgelenkt werden. (Dieses Project soll noch an anderer Stelle d. Bl. erläutert werden.)

Schließlich lässt der Herr Vortragende eine Reihe von Lichtbildern theils Aufnahme von Cirkvenica, theils Pläne und Studien für die Stadtregulirung vorführen.

Zum Worte meldete sich hiezu Herr Hafenbau-Director Bömches. Derselbe vergleicht die Stadt-Regulirungsarbeiten der beiden Weltstädte an der Seine und an der Donau und weist auf die Grundsätze hin, welche es Paris ermöglicht haben, die großartige Metamorphose der Umwandlung von 20 Bezirken in kaum 30 Jahren (1850—1880) durchzuführen, während es in Wien nicht gelungen sei, in dem gleichen Zeitraume auch nur eine Straße — die Kärntnerstraße — in einer den Bedürfnissen des gesteigerten Verkehres entsprechenden Weise umzugestalten. Die großartige Metamorphose, welche Paris in dem kurzen Zeitraume von drei Jahrzehnten erfahren hat, wird nun durch Vorführung von zwei Plänen aus dem Jahre 1845 (mit 12) und aus dem Jahre 1860 (mit 20 Bezirken) veranschaulicht. Der letzte Plan enthält in verschiedenen Farben die neuen Straßenzüge, welche in dem gedachten Jahre bereits fertiggestellt oder in Ausführung begriffen waren, sowie der für spätere Zeit projectirten Verkehrsadern. Dieser Plan weist folgende Längen fertiger und im Bau begriffener Straßen auf:

	fertig	im Bau	zusammen
Rechtes Seine-Ufer	9 *km*	8·5 *km*	17·5 *km*
Linkes Seine-Ufer.	4 *km*	4·7 *km*	8·7 *km*
Zusammen .	13 *km*	13·2 *km*	26·2 *km*

Diese Straßen sind beinahe ausschließlich mittelst Durchbruch alter Quartiere geschaffen worden.

Die für spätere Jahre projectirten Straßen weisen eine Länge von 30 *km* auf dem rechten, und von 22 auf dem linken Seine-Ufer, hiemit eine Gesammtausdehnung von 52 *km*, auf. Diese gehören größtentheils alten Straßenzügen an, welche in Folge der Angliederung der Vororte in einer der Hauptstadt Frankreichs entsprechenden Weise regulirt und, wenn nöthig, erweitert worden sind. Es sind somit in einem Zeitraume von drei Jahrzehnten Straßenzüge in der Gesammtlänge von über 78 *km* in dem Weichbilde von Paris ausgeführt worden.

Diese außerordentliche Leistung erfolgte auf Grund eines officiellen, unter der Regierung Napoleons III. in den Vierzigerjahren angefertigten Regulirungsplanes und an der Hand eines Expropriations-Gesetzes, durch welches ebenso die Rechte des Grundeigenthümers geschützt, als den Erfordernissen der Bevölkerung Rechnung getragen wird. Dieses Gesetz erleichterte und beschleunigte die rasche Durchführung der pour cause d'utilité publique als nothwendig erklärten, neuen Straßenzüge.

Das Princip des Durchbruches einerseits und das Expropriations-Gesetz andererseits bildeten sonach die hervorragendsten Momente in der Regulirungsgeschichte der Residenz an der Seine. Nur die Anwendung der gleichen Mittel wird auch in Wien zum gedeihlichen Ziele führen. Redner gedenkt hiebei der bahnbrechenden Idee, welche nach der ersten Richtung durch das Riehl'sche Project St. Stefan—Tegetthoff mächtig angeregt und mit verdienter Anerkennung seitens berufener Fachmänner des Vereines begrüßt wurde. Er schließe sich denselben auf das Wärmste an und bedauere nur, dass das gedachte Project ein Torso geblieben und nicht auf das ganze Gebiet der Inneren Stadt ausgedehnt worden sei. Dies sei nun in meisterhafter und wahrhaft genialer Weise in dem von dem Herrn Verfasser heute erörterten Regulirungsproject erfolgt und drückt Redner schließlich den Wunsch aus, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein mit dem ganzen Gewichte seines Wissens und Ansehens für die behördliche Annahme und die definitive Ausführung dieses Projectes einstehen möge!

Nach diesen beifällig aufgenommenen Ausführungen ergreift noch das Wort Herr Rector Professor August Prokop, um das Project des Herrn Vortragenden wärmstens zu begrüßen.

Mit dem Ausdrucke des Dankes für die anregenden und interessanten Mittheilungen an den Herrn Vortragenden schließt sodann der Obmann die Versammlung.

Hans Peschl, Schriftführer. Theodor Bach, Obmann.

Kleine technische Mittheilungen.

Die erste elektrische Bahnlinie in Wien wird am 28. Jänner dem Verkehr übergeben. Es ist dies die für den elektrischen Betrieb eingerichtete Theilstrecke der sogenannten Transversallinie. Dieselbe beginnt bei der neuerbauten Remise in der Vorgartenstraße, II. Bezirk,

Maßstab 1:62000.

durchzieht die aus dem Plane ersichtlichen Straßenzüge im II., IX., VIII., VII. und VI. Bezirke in einer Länge von 9·4 *km* und endigt beim Raimundtheater. Die Geleise, durchwegs mit eisernem Oberbaue hergestellt, blieben mit Ausnahme der Herstellung einer gut elektrisch leitenden Verbindung an den Schienenstößen unverändert. Die größte Steigung von 38·4‰ befindet sich in einer 140 *m* langen Strecke in der Skodagasse, der Minimalradius von 18 *m* in der Curve „Spitalgasse—Alserstraße".

Die Linie ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit oberirdischer Stromzuführung ausgerüstet. Die stromführende 8·25 *mm* starke Arbeitsleitung wird mittelst doppelt isolirten Spanndrähten, welche ihre Stützpunkte auf 310 Masten und 366 Wandrosetten finden, über der Mitte der Geleise gehalten. Die Arbeitsleitung ist durch die Anbringung von 17 Ausschaltern in Sectionen mit circa 500 *m* Länge eingetheilt, so dass die Arbeitsleitung in jeder dieser Sectionen stromlos gemacht werden kann. Ueberdies sind in der Strecke 35 Blitz-Schutzvorrichtungen, gleichmäßig vertheilt, eingebaut. Die längs der Transversallinie bestehenden Telephon- und Telegraphenleitungen wurden regulirt, an den Kreuzungsstellen mit dem Contactdrahte wurden dieselben durchaus höher gespannt; ferners ergab sich die Nothwendigkeit, die interurbane Telephonleitung „Wien—Budapest" in einen anderen Straßenzug zu verlegen.

Aus der, den Strom mit einer Spannung von 500 Volt liefernden Centralstation der Allg. Oesterr. Elektricitäts-Gesellschaft im II. Bezirke, Obere Donaustraße, führen drei Speisekabel zu den in der Kaiserstraße Alserbachstraße und Nordbahnstraße liegenden Speisepunkten. Die Stromrückleitung zur bezeichneten Centrale geschieht theils durch die Geleise, theils durch zwei bei der Augarten- und Brigittabrücke den Rückstrom von den Geleisen abnehmende Kabel. In der Centralstation wurde eine zweicylindrige Dampfmaschine mit 600 *HP* und eine Dynamomaschine ausschließlich zur Erzeugung des elektrischen Stromes für den Straßenbahn-Betrieb und eine Pufferbatterie aufgestellt. Die 30 vorhandenen Motorwagen sind mit je zwei Motoren zu 20 *HP* und einer elektrischen Kurzschlussbremse ausgerüstet und werden ebenso wie die 30 Anhängewagen elektrisch beleuchtet.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Ober-Ingenieur Attilio Rella wurde von der Municipalität von Sofia (Bürgermeister Natschewitsch, früherer Minister des Aeußeren) nach der bulgarischen Hauptstadt berufen, um dort ein Gutachten über das Detailproject der Gesammt-Canalisirung der Stadt (Kostenvoranschlag rund 3,000.000 Frcs.) abzugeben.

Preisausschreiben.

Laut einer Mittheilung des k. u. k. Consulates in Rustschuk hat die dortige Communalverwaltung einen Concurs auf Projecte für den Bau eines 2stöckigen Gebäudes zum Preise von 200.000 Frcs. ausgeschrieben. Die Preise für die drei besten Pläne betragen 1500, 900 und 600 Frcs.

Offene Stellen.

13. Für den Bezirk der k. k. Staatsbahn-Direction Prag werden mehrere Bautechniker, absolvirte Hörer der Ingenieurschule, aufgenommen. Die Anstellung erfolgt sofort als Ingenieur-Assistent (Beamter der X. Diensteclasse) mit 800 fl. Jahresgehalt und den systemisirten Nebengebühren. Die mit Zeugnissen belegten Gesuche sind an die k. k. Staatsbahn-Direction Prag, verlängerte Hybernergasse, zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die für den Neubau des Fondsgebäudes in Laibach erforderlichen Erd-, Baumeister-, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten, sowie die Lieferung des Constructionseisens werden vom dortigen Magistrate im Offertwege vergeben. Die Offertverhandlung findet am 3. Februar, 10 Uhr Vormittags statt. Vadium 5%.

2. Der Ortsschulrath Chynow (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Schulhauses mit dem Kostenaufwande von fl. 64.305. Die Pläne, Bedingnisse etc. sind im dortigen Stadtamte einzusehen. Offerte müssen bis 4. Februar, 12 Uhr Mittags, beim gen. Ortsschulrathe eingebracht werden. Vadium 10%.

3. Am 10. Februar, 12 Uhr Mittags, wird beim Leiter der allgemeinen Section der Budapester linksuferigen Betriebsleitung (Budapest, VI. Theresienring 62) eine Offertverhandlung abgehalten, in welcher der Bau eines Aufnahmsgebäudes an der Budapest-Angelsfelder Station hintangegeben wird. Pläne liegen bei der obigen Betriebsleitung zur Einsicht auf. Vadium fl. 1700.

4. Anlässlich der Erweiterung der bestehenden Station bezw. der Errichtung eines Rangirbahnhofes in Beraun gelangen dortselbst nachstehende Hochbauherstellungen zur Ausführung: *a* Ein neues Druckwerkgebäude sammt Brunnen und einem dazu gehörigen Kohlenschupfen, *b*) Erhöhung des bestehenden Reservoirgebäudes, *c*) Ueberdachung der Rampe zwischen den bestehenden Güterschupfen, *d*) ein Stationsgebäude in dem Rangirbahnhofe, *e*) ein ringförmiges Heizhaus für 10 Locomotivstände mit einem Wohnungsanbaue, *f*) ein neues Reservoirgebäude für 2 Reservoire, *g*) ein normaler Kohlenschupfen, *h*) Arbeiteraborte etc. Offerte sind bis 10. Februar, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Staatsbahn-Direction Prag einzubringen, woselbst die näheren Daten in Erfahrung gebracht werden können. Vadium fl. 4700.

5. Für den Neubau eines Kreisgerichts- und Gefangenhauses in B.-Leipa kommen diverse Arbeiten im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von fl. 86.260·— im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 15. Februar, 11 Uhr Vormittags beim Einreichungsprotokolle des Kreisgerichtspräsidiums einzubringen, bei welchem auch die näheren Daten eingesehen werden können.

6. Die Elektricitäts-Gesellschaft in Zwettl vergibt die Arbeiten und Lieferungen des Materiales zur Herstellung eines Werkcanales, eines Maschinenhauses sammt Wohnräumen u. s. w., im Betrage von circa fl. 30.000·—. Offerte sind bis 15. Februar l. J. an den Vorstand derselben zu richten, der auch nähere Auskünfte ertheilt. Vadium 10%.

7. Wegen Vergebung der eisernen Dach- und Ständer-Construction des Ofenhauses der städt. Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 733.625·— wird am 18. Februar 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne und Bedingnisse können im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke eingesehen werden, von wo auch die bezüglichen Offertbehelfe gegen Erlag von fl. 12·— bezogen werden können. Vadium 5%.

8. Für das neu zu erbauende Spital in Mährisch-Ostrau kommt die Wasserleitungs-, Bade- und Closet-Einrichtung im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 20 000 im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 18. Februar, 12 Uhr Mittags beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen.

9. Der Gemeindevorstand von Fels am Wagram vergibt die Bauarbeiten für die Ortsgrabenregulirung, bestehend in Erd-, Pflaster- und Maurerarbeiten im Offertwege. Anbote sind bis 21. Februar, 12 Uhr Mittags beim Genannten einzureichen, derselbe ertheilt auch weitere Aufklärungen.

10. Construction von schmalspurigen Eisenbahnen auf der Insel Porto-Rico. Offerte sind bis 28. Februar im Ministerio de Ultramar in Madrid oder beim Gobierno General de la Isla de Puerto Rico in San Juan de Puerto Rico einzureichen. Nähere Daten können in dem im Vereins-Secretariate befindlichen Ausschnitte der „Gazeta de Madrid" eingesehen werden.

Bücherschau.

6430. **Leitfaden der Hygiene** von Dr. Aug. Gärtner, Prof. der Hygiene an der Universität in Jena. 407 S. (24×16 cm) mit 146 Abb. Verlag von S. Karger, Berlin. II. Aufl. 1896. Mk. 7·—.

Dieses vorzügliche Werk, welches zunächst für den Studirenden bestimmt ist, soll nach des Verf. bescheidener Ansicht „dem Techniker nur die Möglichkeit gewähren, sich kurz über die hygienischen Anschauungen und Principien zu unterrichten". Meiner Anschauung nach eignet es sich hiezu trefflich, da es in klarer und knapper Sprache die fleißige Arbeit eines ernsten Gelehrten bietet, der sichtlich in reger Fühlung mit dem wirklichen Leben steht. Gegenüber der 1892 erschienenen ersten Auflage, welche in das Französische und Italienische übersetzt wurde, hat die nun vorliegende eine wesentliche Durcharbeitung erfahren, wobei auch 40 neue Abbildungen hinzugekommen sind. Letztere beziehen sich vornehmlich auf technische Einrichtungen und gehören der Hauptsache nach zu den Abschnitten über Wohnungen und Städte-Anlagen, Wärmeregulirung der Wohnungen, Wasserversorgung. Neu ist die Abhandlung über Spitäler. Eine Hervorhebung verdienen insbesondere auch die Abschnitte über Gewerbehygiene und Wohlfahrtseinrichtungen, jener über Infectionskrankheiten, in welchem auch die allgemeinen Eigenschaften und die Cultur der Bacterien erörtert werden, und über Ernährung und Nahrungsmittel.

Dem Werke, das vielleicht durch eine Erweiterung der allzu dürftigen Literaturangaben gewinnen würde, wäre eine eifrige Benützung seitens der Ingenieure und Architekten lebhaft zu wünschen, um jene Bildungslücke zu füllen, welche der Mangel hygienischer Vorlesungen an unseren technischen Hochschulen noch immer offen lässt.

Beraneck.

Eingelangte Bücher.

5555. **Die Eisenbahntechnik der Gegenwart.** 2. Bd. Der Eisenbahnbau. Erster Abschnitt. Wiesbaden 1897. C. W. Kreidel. Mk. 4·—.

7463. **Die Seen des Salzkammergutes** und die österreichische Traun. Von Dr. J. Müllner. 8°. 114 S. m. Abb. u. Taf. Wien 1896. Ed. Hölzl. fl. 3·60.

2437. **Die Abfluss- und Niederschlags-Verhältnisse von Böhmen.** Von Dr. V. Ruvarac nebst Untersuchungen über Verdunstung und Abfluss von größeren Landflächen. Von Dr. A. Penck. 8° mit 1 Karte und 2 Taf. Wien 1896. Ed. Hölzl. fl. 2·80.

7120. **Elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung.** Nach Ausführungen durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin. 8° 326 S. m. 170 Abb. Berlin 1896. J. Springer.

2281. **Berichte und Verhandlungen der deutsch-österreichischen Gewerbeschutz-Conferenz zu Berlin.** Von Doctor A. Osterrieth & Dr. J. Wechsler. 8°. 168 S. Berlin 1896. K. Heymann.

2915. **Das Bergbau-Terrain** in den hohen Tauern. 8°. 153 S. Klagenfurt 1896. Kleinmayr.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 127 ex 1897.

TAGESORDNUNG

der 13. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 30. Jänner 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 23. Jänner 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Beschlussfassung über die beantragte Aenderung des § 1 der Geschäftsordnung. (Referent Herr k. k. Ober-Ingenieur Ritter v. Kronn.)
5. Vortrag des Herrn dipl. Ingenieurs und k. k. Professors Fried. Steiner: „Ueber neuere Tunnelbauten".

Zur Ausstellung gelangen:

1. Eine Sammlung von Photographien, Bauobjecte der Arlbergbahn darstellend.
2. Die Geschichte des Acétylène von Georges Dumont.
3. Die Industrie der Explosivstoffe von Oskar Guttmann.

(Sämmtliche Objecte sind Eigenthum der Vereins-Bibliothek.)

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 4. Februar 1897.

Vortrag:

1. des Herrn Ingenieurs Albert Fauck: „Ueber sein neues Bohrsystem";
2. des Herrn k. k. Ober-Bergrathes Carl Ritter v. Ernst: „Ueber Medaillen aus nicht gewöhnlichen Metallen".

Z. 1264 ex 1897.

PROGRAMM

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag den 6. Februar 1897.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Victor Brausewetter: „Ueber Wasserkraft-Anlagen für Elektricitätswerke".

Samstag den 13. Februar 1897.

Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes und Professors Franz Ritter v. Ržiha: „Ueber die große sibirische Eisenbahn".

Samstag den 20. Februar 1897.

Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Schiffahrt-Gewerbe-Inspectors Anton Schromm: „Ueber die Stabilität der verschiedenen Kategorien von Schiffen".

Z. 141 ex 1897.

Circulare II der Vereinsleitung 1897.

Der Donau-Verein in Wien, als derzeitiger Verbands-Vorstand des in Dresden am 22. und 23. April 1896 constituirten deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt, hat sich an uns mit der Bitte gewendet, unsere Mitglieder einzuladen, dem in der zweiten Hälfte Mai d. J. in Wien stattfindenden II. Verbandstage als Mitglieder beizutreten und bei denselben Umfrage zu halten, ob und welche Referate sie zu übernehmen geneigt wären. Zu diesem Behufe folgen im Nachhange die Verbandssatzungen und das derzeit in Aussicht genommene Arbeitsprogramm für den II. Verbandstag 1897.

Anmeldungen und bezügliche Correspondenzen wollen an den Donau-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 11, gerichtet werden.

Wien, 24. Jänner 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Verbands-Satzungen.

(Nach den Beschlüssen des ersten Verbandstages.)

I. Zweck des Verbandes.

§ 1. Der Verband hat den Zweck, die Herstellung leistungsfähiger Wasserstraßen zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn, insbesondere die Canalprojecte, welche Verbindungen der Donau mit der Oder, der Moldau, der Elbe und dem Main, bezw. Rhein erstreben, zu fördern und durch Hebung des Wasserstraßenverkehrs zwischen beiden Reichen auf die weitere gedeihliche Ausgestaltung ihrer wirthschaftlichen Beziehungen hinzuwirken. Diesen Zweck sucht der Verband zu erreichen durch gemeinsames Wirken der in der gleichen Richtung thätigen Vereine und gegenseitige Unterstützung ihrer bezüglichen Bestrebungen, durch Abhaltung von Verbandstagen mit öffentlichen Sitzungen, durch Wort und Schrift behufs Einwirkung auf die öffentliche Meinung, sowie auf die Regierungen und Volksvertretungen.

II. Mitgliedschaft.

§ 2. Zum Eintritt in den Verband sind alle Binnenschiffahrts-Vereine in Deutschland und Oesterreich-Ungarn berechtigt; außerdem können sonstige Binnenschiffahrts-Interessenten — sowohl Einzelpersonen, wie Behörden und Körperschaften — und Freunde der

Wasserstraßen, welche nicht den Verbandsvereinen angehören, dem Verbande als Mitglieder beitreten und an den Verbandstagen mit Sitz und Stimme theilnehmen.

III. Verbands-Vorstand.

§ 3. Die Wahrnehmung der laufenden Geschäfte des Verbandes wechselt unter den größeren Vereinen des Verbandes und liegt demjenigen Vereine ob, der von dem jeweiligen Verbandstage zur Abhaltung der nächsten Tagung bestimmt wird. Der Vorstand des betreffenden Vereines ist Verbands-Vorstand.

§ 4. Die Führung der Cassengeschäfte, die Angelegenheiten der Verbands-Zeitschrift, sowie die Herausgabe der sonstigen Verbandsschriften nimmt bis auf Weiteres der Vorstand des Centralvereines in Berlin wahr.

§ 5. Der Verbands-Vorstand hat die Interessen des Verbandes zu wahren und ihn nach außen zu vertreten. Er hat insbesondere rechtzeitig das Arbeitsprogramm für den nächsten Verbandstag zu entwerfen und den Verbandsvereinen zur Begutachtung zuzusenden, sodann für Veröffentlichung der zu bearbeitenden Aufgaben zu sorgen und die Tagesordnung für den Verbandstag festzustellen. Er leitet durch seinen Vorsitzenden die Verhandlungen auf dem Verbandstage.

§ 6 Die Verbandsvereine sind berechtigt, beim Verbands-Vorstande die Bearbeitung und Besprechung von Fragen, die besonderes Interesse für sie haben, anzuregen, und, falls deren Aufsetzung auf die Tagesordnung des nächsten Verbandstages gewünscht wird, solche unter Bezeichnung des Referenten und Correferenten zu beantragen. Dergleichen Anträge müssen bis spätestens sechs Wochen vor der Tagung eingereicht werden. Die betreffenden Arbeiten sind, falls solche unmittelbar gedruckt werden sollen, mindestens vier Wochen vor der Tagung dem Verbands-Vorstande einzusenden.

IV. Verbands-Ausschuss.

§ 7. Zur Prüfung schwebender Fragen hinsichtlich der Zweckmäßigkeit oder Nothwendigkeit ihrer Erörterung auf den Verbandstagen, zur Bearbeitung von Eingaben des Verbandes (gegebenenfalls in Sectionen) an Regierungen und Volksvertretungen u. s. w. steht ein Verbands-Ausschuss dem Verbands-Vorstande zur Seite und überwacht die Ausführung der Beschlüsse des Verbandstages.

Der Verbandsausschuss besteht aus dem geschäftsführenden Verbands-Vorstande, einem der Vorsitzenden und dem Schriftführer (bzw. Geschäftsführer sofern solche dem betreffenden Vorstande angehören) der Verbandsvereine, sowie aus je zwei technischen und drei anderen Mitgliedern der Vereine.

§ 8. Die Verhandlungen des Verbands-Ausschusses werden in der Regel schriftlich geführt; jedoch tritt der Verbands-Ausschuss regelmäßig vor Beginn des Verbandstages und nach dessen Schluss zu einer Sitzung zusammen, deren Tagesordnung ihm vom Verbands-Vorstande thunlichst 14 Tage vorher bekannt zu geben ist. Außerhalb der Verbandstage kann ihn der Verbands-Vorstand im Bedarfsfalle zusammenberufen und ist hiezu auf Antrag zweier Verbandsvereine verpflichtet. Der Verbands-Vorstand kann zu diesen außerordentlichen Sitzungen auch Vertrauensmänner mit berathender Stimme einladen.

V. Verbandstag.

§ 9. Der Verbandstag wird jährlich mindestens einmal abgehalten und hat über den Zeitpunkt und Ort der nächsten Tagung zu beschließen. Seine regelmäßige Dauer soll zwei Tage nicht übersteigen; ein dritter Tag ist für fachwissenschaftliche oder fachtechnische Besichtigungen bestimmt.

§ 10. Zur Regelung der äußeren Verhältnisse bei der Tagung — Bereitstellung des Sitzungssaales, Quartierbesorgung, gemeinschaftliche Veranstaltungen, insbesondere Besichtigung von Wasserbauten und industriellen Unternehmungen, Strombefahrungen u. s. w. — veranlasst der Verbands-Vorstand die Bildung eines Orts-Ausschusses und vereinbart mit diesem das Erforderliche.

§ 11. Bei Meinungs-Verschiedenheiten zwischen dem Verbands-Vorstande und den Verbandsvereinen entscheidet zunächst der Verbands-Ausschuss, in letzter Stelle der Verbandstag.

VI. Kosten.

§ 12. Die Kosten des Verbandstages (Localmiethe, Drucksachen, Drucklegung der Arbeiten u. s. w.) sowie sonstige Verbandskosten trägt die Verbandscasse. Diese hat folgende Einnahmen:

a) Beiträge der Theilnehmer am Verbandstage (5 Mk. für Mitglieder der Verbandsvereine, sonst 10 Mk.).

b) Beiträge von Einzelmitgliedern, die nicht den Verbandsvereinen angehören: 10 Mk.; von Mitgliedern der Verbandsvereine, welche die Verbandsschriften (Zeitschrift u. s. w.) zu beziehen wünschen 5 Mk; von Behörden, Körperschaften, Actien- etc. Gesellschaften, wirthschaftlichen Vereinen u. s. w. 20 Mk.

c) Beiträge der Vereine, soweit die Einnahmen *a)* und *b)* nicht ausreichen.

Die Umlegung der etwa erforderlichen Beiträge der Verbandsvereine erfolgt nach Schluss jedes Verbandstages durch den Verbands-Vorstand nach folgendem Grundsatze:

Die Verbandsvereine tragen im Verhältnisse ihres Interesses an den Zwecken und Zielen des Verbandes in drei Classen bei Die Umlage auf die Classen geschieht im Maßstabe von 1 : 2 : 4. Diejenigen größeren Vereine, zwischen denen der Verbands-Vorstand wechselt, steuern in der höchsten Classe (3); die übrigen Vereine bestimmen selbst, in welcher Classe sie steuern wollen.

Etwa nothwendige sofortige Zahlungen können vom Vorstande, falls die Vereinscasse nicht hinreichende Mittel aufweist, zunächst vorschussweise bewirkt werden.

§ 13. Die Rechnungslegung geschieht jedesmal nach dem Schlusse des Verbandstages für den seit der letzten Rechnungslegung verflossenen Zeitabschnitt durch den Vorstand des Centralvereines, die Entlastung durch den Verbands-Ausschuss, welcher die Rechnungsprüfer beim Beginne des Verbandstages bestimmt.

Arbeitsprogramm für den II. Verbandstag.

I. Flüsse. *a)* Es wären die verschiedenen Stromban-Behörden und Schiffahrtsgesellschaften auf der Donau, Elbe, Moldau, Oder und dem Main einzuladen, ihre Erfahrungen über die zulässigen Schiffstauchtiefen und Belastungen in den letzten zehn Jahren mitzutheilen, um über die fortschreitenden Erfolge der Regulirung dieser Flüsse in Betreff der Schiffahrt ein Urtheil fällen zu können;

b) die genannten Gesellschaften wären zu ersuchen, über ihre Erfahrungen bezüglich der günstigsten Schiffstypen, der rationellsten Betriebsarten, Convoi-Zusammenstellung etc., Mittheilung zu machen, insoweit solche mit Rücksicht auf die Concurrenzverhältnisse zulässig sind.

II. Canäle. *a)* Ueber die unbedingt nothwendigen Abmessungen der Kunstbauten, behufs Sicherstellung eines rationellen Schiffahrtsbetriebes;

b) das gleiche bezüglich der currenten Canalstrecken;

c) über die günstigste Betriebsart der Canalschiffahrt (Einzelbetrieb, Convoibetrieb etc.);

d) über die Fortschritte auf dem Gebiete der Fortbewegung von Schiffen (Seilbetrieb, elektrischer Betrieb, elektro-magnetischer Kettenbetrieb etc. etc.)

III. Aufstellung einer Normalschiffstype, welche auf den Flüssen und den dieselben verbindenden Canälen in commercieller und betriebstechnischer Beziehung entspricht.

IV. Anlage einer Binnenschiffahrts-Statistik, speciell die Verbandsprojecte betreffend.

V. Discussion der projectirten und in Ausführung begriffenen Schiffshebewerke (verticale Hebewerke und geneigte Ebenen).

VI. Einheitliche Hydrographie der Verbandsländer.

VII Normalisirung der durch die projectirten Canäle zu verbindenden Flüsse.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 5. Februar 1897. Nr. 6.

Die Eisenbahn-Fahrbetriebsmittel auf den Ausstellungen zu Berlin, Budapest und Nürnberg 1896.

Von Hermann v. Littrow, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafeln VIII und IX.)

Es wird oft geklagt, dass Ausstellungen sich überlebt haben, dass sie im Vergleich zu ihren Kosten zu geringen Nutzen stiften; aber überall dort, wo Ausstellungen nicht allein dem directen gewerbsmäßigen Nutzen, sondern der Verbreitung nützlicher Kenntnisse und der Wissenschaften dienen und hiezu wirklich systematisch angeordnet wurden, wird deren ideeller Werth, der freilich nicht sofort in landesüblicher Münze ziffermäßig ausgedrückt werden kann, ein ganz bedeutender sein.

Fahrbetriebsmittel der Hauptbahnen werden heutzutage nicht auf Grund der Besichtigung von Ausstellungsobjecten vergeben, einzelne wenige Ausnahmen*) bestätigen nur diese Regel. Die Locomotiv- und Wagenfabriken stellen zumeist nur solche Constructionen zur Schau, welche unter Patentschutz stehen und daher, auch wenn sie nicht in der Bauanstalt des Ausstellers hergestellt werden sollten, Gewinn durch Verkauf der Patentbefugnisse und Detailzeichnungen ergeben können. Nebst diesen kommen Fahrzeuge für Nebenbahnen, Bauunternehmer etc. häufig auf Kosten der Erzeuger auf Ausstellungen, da in diesen nicht allzu selten Geschäfte direct auf der Ausstellung abgeschlossen werden. Das Gros der normalen Hauptbahn-Betriebsmittel wird aber in Europa nur von den Eisenbahnen selbst, bezw. den Staatsverwaltungen ausgestellt, die ohne Aussicht auf materiellen Gewinn lediglich vom wissenschaftlichen und nationalökonomischen Standpunkte ihre besten, neuesten Erzeugnisse vorführen.

Werden derartige Ausstellungen, wie es zu Budapest und Nürnberg der Fall war, noch durch Modelle aus der historischen Entwicklung des eigenen Fahrparkes ergänzt, so bietet eine solche Ausstellung dem Constructeur und dem Fachmanne aus dem Betriebsdienste, ja, bei dem steten Umsichgreifen des Fachwissens auch im unteren Betriebspersonale, dem Locomotivführer und Heizer eine Summe von Anziehung und Belehrung, die deren Kosten gewiss weitaus rechtfertigt.

Auf den in Rede stehenden Ausstellungen des Jahres 1896 war die königl. bayrische und die königl. ungar. Staatsverwaltung in dieser systemmäßigen Darstellung ihres modernen Fahrparkes ergänzt durch bis in's Kleinste durchgeführte Modelle ihrer alten, längst der Cassirung anheimgefallenen Betriebsmittel vertreten, während die Verwaltung der bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen, Dank der fabelhaft raschen Entwicklung ihres Bahnnetzes aus einer Nothschleppbahn für Zwecke der Militär-Verwaltung zur tonangebenden technisch bedeutendsten Schmalspur-Hauptbahn Europas — wenn nicht der ganzen Welt — im Stande war, neben ihren modernen Fahrzeugen ihre ursprünglichen in noch gebrauchsfähigem Zustande vorzuführen.

Nachdem ein gewissenhafter Ausstellungsbericht nicht nur die Vorzüge, sondern auch die Mängel der Schaustellungen hervorheben soll, so muss erwähnt werden, dass die Budapester Ausstellung dadurch litt, dass alle Ausstellungsobjecte (trotzdem die zum Besuch der Ausstellung auffordernden Placate in der Landessprache des Affichirungsortes verfasst waren) ausschließlich mit magyarischen Aufschriften und Erklärungen versehen waren, was deren Studium wesentlich erschwerte. Es wäre doch der Ausweg so einfach gewesen, unter jeder großen hervorstehenden, magyarischen Aufschrift eine kleine bescheidene französische und deutsche anzubringen, dem Charakter der Landesausstellung wäre hiedurch nicht Abbruch gethan werden und wären viele spitze politische Bemerkungen der Besucher neben den bewundernden technischen unterblieben. Ein weiterer fühlbarer Mangel war auch die Unterbringung der bosnisch-herzegowinischen Eisenbahn-Ausstellung in einem vom Verkehr entlegenen Schuppen, auf welchen keinerlei Wegweiser aufmerksam machten, wodurch diese hochinteressante Gruppe gewiss von vielen Fachgenossen übersehen wurde.

Diese Mängel verschwinden aber neben dem großen Gesammteindruck, während bei Besichtigung der Berliner Ausstellung die Mängel der Vertheilung des Eisenbahn-Materiales im Ausstellungsraume so hervorragend zu Tage traten, dass sie das gebotene Gute fast überwogen. Nur der Altmeister des preußischen und speciell Berliner Locomotivbaues, August Borsig, hatte einen würdigen Raum für Aufstellung seiner Objecte im Hauptgebäude gefunden, während die Objecte von Orenstein & Koppel im Ausstellungspark zwischen den heterogensten Gegenständen untergebracht waren, die hochinteressante Ausstellung der Harzbahn — die erste betriebsfähige Installation einer Zahnradbahn auf einer Ausstellung — sich mit einem Raum zwischen Singspielhallen und Café chantants am äußersten Ende von Cairo, das gewiss von keinem Fachgenossen zu Studienzwecken betreten wurde, begnügen musste.

I. Locomotiven.

Die drei Ausstellungen enthielten im Ganzen 24*) Locomotiven, von welchen 11*) auf Budapest, 8 auf Nürnberg und 5 auf Berlin entfielen.

Nach der Spurweite getrennt zerfielen die 24 Locomotiven in 16 normalspurige (5 für Schnell- und Personenzüge, 5 für Güterzüge, 6 für Nebenbahnen und Localdienst auf Hauptbahnen) und 8 schmalspurige (eine für 600 *mm* Spur, eine für 600—750 *mm* Spur, 4 für 760 *mm* Spur und 2 für 1 *m* Spur).

Der Dampfdehnung nach waren vorhanden: 15 Zwillingslocomotiven (darunter 2 Zahnrad-Locomotiven mit je zwei getrennten Triebwerken), 5 Zweicylinder-Verbundlocomotiven (1 System Gölsdorf, 1 System Lindner, 1 System Maffei und 2 mit von Hand zu steuerndem Anfahr-Ventil) und 4 Viercylinder-Verbundlocomotiven (1 System Ungarische Staatsbahn Tandem-Woolf, 1 Mallet-Maffei Motorgestell, 1 System de Glehn-Maffei und 1 System Krauss, Doppelcylinder).

Nach der Anzahl der gekuppelten Achsen waren vorhanden 1 ungekuppelte (mit Hilfsachse), 8 Zweikuppler, 9 Dreikuppler, 4 Vierkuppler und 2 gemischte Zahnrad-Locomotiven.

A. Schnell- und Personenzug-Locomotiven.

1.**) *Ungekuppelte Locomotive mit Vorspann-Achse* der königl. Bayerischen Statsbahnen, construirt und erbaut

*) Verkauf von fünf Stück Locomotiven nach Type der österr. Südbahn-Gesellschaft auf der Weltausstellung Paris 1878.

*) Die in Budapest doppelt ausgestellten Typen sind nur einmal in Rechnung gezogen.

**) Diese Nummern stimmen mit denen der Hauptmaß-Tabelle überein.

von Krauss & Cie., München. (Typenskizze Tafel VIII, Fig. 1. Darstellung der Vorspannachs-Details. Taf. IX, Fig. 3, 4.)

Dieser Construction (welche bereits auf Seite 573 des Jahrganges 1896 der Zeitschrift beschrieben war) lag die Absicht zugrunde, ungekuppelte Locomotiven trotz des bedeutenden Gewichtes der heutigen Schnellzüge wieder möglich zu machen. Die ungekuppelte Locomotive bleibt wegen Fortfall der Kuppelstangen, beziehungsweise der bei selben fast unvermeidlichen kleinen Montagefehler, weiters zufolge des Wegfalls der Treibachse unter der Feuerbüchse, welche die Anwendung tiefer Feuerbüchsen und geräumiger, für lange Fahrten ausreichender Aschkasten hindert, die im Betriebe billigste Type, oder was nahezu gleichbedeutend ist, diejenige Type, welche bei gleichem Kessel schneller fahren, oder mehr ziehen kann als eine gekuppelte Locomotive.

Die letzten Rennfahrten der englischen Nordwest- und Nordbahn haben diesem Satze wieder neue Beweise zugeführt. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, die englische moderne Schnellzug-Locomotive auch solchen Eisenbahnen zugänglich zu machen, welche nicht über einen Stahlschienen-Oberbau verfügen, der, sowie der der englischen Hauptlinien, 18 tons Achsdruck

Nr.	Grundform Tafel	Grundform Figur	Erzeuger und Erzeugungsort	Ergänzungsjahr	Fabriks-Nr.	Bahnverwaltung	Bahnbezeichnung	Spurweite mm	Aufgestellt zu	Achsanordnung vorn hinten	Hochdruck-Dampfcylinder Durchmesser	Hochdruck-Dampfcylinder Hub	Niederdruck-Dampfcylinder Durchmesser	Niederdruck-Dampfcylinder Hub	Treib- und Kuppel-Raddurchmesser	Lauf-Raddurchmesser
											Millimeter					
1	VIII	1	Krauss & Co., München	1895	3200	Bayrische Staatsb.	A A I 1400	normal	Nürnberg	$\overline{ll}TTl$	385 [1] 290	610 460	610 [1] —	610 —	1860 1000	1000
2	„	2	Ungarische Staats-Maschinenfabrik	1893 1895	422 1000	Ungar. Staatsbahnen	I e 572 I e 468	normal	Budapest	$\overline{ll}TK$	320 [2]	650	490 [2]	650	2000	1050
3	„	3	Maffei, München	1895	1777	Bayrische Staatsb.	B XI 1279	normal	Nürnberg	$llTK$	455 [1]	610	670 [1]	610	1860	1000
4	„	4	Ungarische Staats-Maschinenfabrik	1892 1895	402 912	Ungar. Staatsbahnen	I h 644 I h 649	normal	Budapest	$\overline{ll}KTK$	500	650	—	—	1606	1040
5	—	—	Maffei, München	1896	1819	Bayrische Staatsb.	—	normal	Nürnberg	$\overline{ll}TTK$	380 [2]	660	610 [2]	660	1640	850
6	—	—	Ungarische Staats-Maschinenfabrik	1891	304	Ungar. Staatsbahnen	III e 3504	normal	Budapest	KTK	460	632	—	—	1220	—
7	VIII	5	„	1895	925	„	III q 3166	normal		KTK	485 [1]	650	700 [1]	650	1440	—
8	„	6	„	1894 1895	693 805	„	IV c 4308 IV c 4326	normal		$KKT\overline{K}$	521	610	—	—	1220	—
9	—	—	Maffei, München	1895	1802	Bayrische Staatsb.	B B I 2100	normal	Nürnberg	$\overline{KT}KT$	415 [2]	630	635 [2]	630	1330	—
10	VIII	18	Krauss & Co., München	1895	3300	„	E I 2064	normal		$\bar{l}\,\overline{K}KTK$	400 370 [2]	560	710 [2]	560	1160	1000
11	„	7	„	1895	3302	—	—	normal		KT	270	400	—	—	830	—
12	„	8	„	1895	3301	Bayrische Staatsb.	D XI 2000	normal		$KT\overline{Kl}$	375	508	—	—	1000	790
13	„	9	Ungarische Staats-Maschinenfabrik	1895 1895	891 892	Ungar. Staatsbahnen	XII 5472 XII 5473	normal	Budapest	KTK	350	480	—	—	1110	—
14	„	10	A. Borsig, Berlin	1895	4509	Preußische Staatsbahn Stettin	1903	normal	Berlin	$KTK\bar{l}$	480	630	—	—	1350	1000
15	„	11	Ungarische Staats-Maschinenfabrik	1895	927	Ungar. Staatsbahnen	XIV a 5801	normal	Budapest	$KKTK$	420 [1]	460	600 [1]	460	950	—
16	„	12	E. Kessler, Esslingen	1885	2084	Blankenburg-Tanne (Zahnradbahn)	Prinz Albrecht	normal	Berlin	$KZKZT\overline{l}$	450 800	600 600	— —	— —	1250 573	750
17	—	—	Orenstein & Koppel, Schlachtensee	1895	136	—	—	600		KT	140	260	—	—	580	—
18	VIII	13	Krauss & Co., München	1895	3303	—	—	600 bis 750	Nürnberg	KT	180	300	—	—	620	—
19	—	—	„			Bosnisch-herzegowinische Staatsb.	Ida	760	Budapest	KT	160	300	—	—	580	—
20	VIII	14	Krauss & Co., Linz	1896	3339	„	II a 130	760		$\bar{l}TK\bar{l}$	290 [1]	450	430 [1]	450	1100	650
21	„	15	„	1895	3338	„	230	760		$\overline{K}T\overline{Kl}$	290	450	—	—	900	650
22	„	16	Wiener Locomotivfabriks-A.-G. Floridsdorf	1895	1001	„	705	760		$KZKZT\overline{ll}$	340 360	450 360	— —	— —	800 688	650 —
23	„	17	A. Borsig, Berlin	1895	4472	—	—	1000	Berlin	KKT	230	420	—	—	860	—
24	—	—	Orenstein & Koppel, Schlachtensee	1895	148	—	—	1000		KT	180	300	—	—	580	—

In der Colonne „Achsanordnung" bedeutet l eine Laufachse, T eine Treibachse, K eine Kuppelachse, Z eine Zahnradachse, ⁀ ein Drehgestell

verträgt. Zu diesen Versuchen gehörte, abgesehen von dem Dampfsandstreuer, welcher ja für England erfunden und auf keiner ungekuppelten Locomotive Englands fehlt, vor allem der vor einigen Jahren unternommene Versuch der Baldwin-Locomotive, W., Philadelphia, die Treibachse einer ungekuppelten Locomotive im Moment des Anfahrens künstlich zu belasten; hieher gehören weiters die Versuche (?) einiger amerikanischer Bahnen, die Adhäsion der Treibachse durch Elektromagnetismus künstlich zu erhöhen.

Der erstere Versuch ist fehlgeschlagen. Die Baldwin'sche Probelocomotive der Philadelphia-Reading Bahn ist bereits seit 1893 umgebaut und über die elektrische Adhäsions-Vermehrung sind bis nun nur recht unverbürgte Nachrichten über den Atlantic zu uns gedrungen.

Die Firma Krauss ging bei der von ihr gewählten Lösung dieses Problems von der Ansicht aus, dass der ungekuppelten Locomotive im Moment des Anfahrens vermehrte Adhäsion und vermehrte Zugkraft gegeben werden müsse, eine Vermehrung der Dampfproduction in diesem Zeitpunkt war überflüssig, da das Anfahren in wenigen Secunden bewerkstelligt ist

Radstand fester	Radstand gesammter	Dampfüberdruck	Rostfläche	Heizfläche der Büchse	Heizfläche der Siederohre	Heizfläche gesammte	Siederohre Länge	Siederohre Durchm. außen	Siederohre Zahl	Kessel Mittlerer Durchmesser	Kessel Höhe der Mitte über Schiene	Bei Tenderlocomotiven Vorräthe an Wasser	Bei Tenderlocomotiven Vorräthe an Brennstoff	Gewicht leer	Gewicht im Dienst Achse 1.	2.	3.	4.	5.	Reibungs	Gesammt	Nr
mm	mm	Atm.	m²	m²	m²	m²	mm	mm		mm	mm	m³	m³	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	
2450 8950	7900	13	2·20	9·5	112·8	122·3	3780	45	226	1365	2275	—	—	—	12·0 7·5	12·0 7·5	—	14·7 28·0	12·8 8·5	14·7 28·0	51·5	1
2400	6900	13	3·00	12·0	122·9	134·9	4000	52	188	1302	2250	—	—	50·9	13·2	13·2	14·1	14·0	—	28·1	54·5	2
2550	6670	13	2·20	9·9	123·1	132·0	3780	45	226	1385	2220	—	—	46·2	12·0	12·5	14·2	14·1	—	28·3	52·8	3
3450	6635	13	3·00	12·0	130·3	142·3	3800	52	210	1400	2250	—	—	52·3	7·8	7·8	13·7	13·8	13·8	41·3	56·9	4
3700	7940	13	2·5[illegible]	9·8	130·0	139·8	4100	52	194	1418	2150	—	—	52·5	8·2	8·3	14·0	14·0	14·0	42·0	58·5	5
3160	3160	10	1·65	7·8	117·3	125·1	4200	52	171	1310	1750	—	—	35·1	13·3	12·9	13·2	—	—	39·4	39·4	6
3500	3500	13	2·10	8·8	113·6	122·4	3700	52	188	1302	2250	—	—	38·8	14·1	14·2	14·2	—	—	42·5	42·5	7
2900	4600	13	2·90	12·5	155·6	168·1	4000	52	236	1500	2200	—	—	50·3	13·8	13·8	14·3	14·3	—	56·2	56·2	8
1730	5860	14	2·10	9·5	115·4	125·2	4250	52	192	1392	?	—	—	—	—	—	—	—	—	57·2	57·2	9
2800	7000	13·5	2·42	11·2	148·9	160·2	4500	52	229	1582	2237	—	—	—	9·8	—	—	—	—	55·[illegible]	65·6	10
1800	1800	12	0·5[illegible]	—	—	35·2	2200	—	107	910	1640	2·5	1·0	—	—	—	—	—	—	16·7	16·7	11
1730	4900	12	1·3	4·9	62·4	67·3	3600	45	138	1135	2028	4·3	1·8	31·5	—	—	—	7·7	—	31·0	39·0	12
2800	2800	10	1·20	5·0	47·3	52·3	3000	46	109	1000	1700	4·3	1·5	20·0	9·9	9·8	9·4	—	—	29·1	29·1	13
3700	6100	10	1·53	7·3	100·5	107·8	4400	50	162	1305	1900	6·0	2·0	40·0	13·8	13·8	13·8	12·0	—	41·4	53·4	14
3250	3250	12	1·72	7·8	89·2	97·0	3100	52	176	1300	1900	4·3	1·5	31·0	10·0	10·0	10·0	10·0	—	40·0	40·0	15
3050 2180	5450 —	10	1·[illegible]	8·3	127·7	136·0	4050	45	251	1390	2160	6·0	2·0	38·0	14·5	14·5	14·5	12·0	—	43·5	55·5	16
900	900	12	0·2	—	—	6·5	—	—	—	—	—	0·51	0·25	—	—	—	—	—	—	5·3	5·3	17
1100	1100	12	0·3	—	—	15·5	2200	—	46	720	1150	0·63	0·31	6·4	—	—	—	—	—	8·1	8·1	18
1100	1100	12	0·22	1·3	10·4	11·7	1840	—	45	650	—	0·77	0·30	4·0	2·9	2·9	—	—	—	5·8	5·8	19
2200	10695	12	1·2	—	—	62·0	3600	44	115	980	1600	—	—	—	4·6	6·0	6·0	4·7	—	12·0	21·3	20
—	6000	12	0·9	—	—	—	—	—	95	950	1400	2·00	2·30	—	6·0	6·0	6·0	6·0	—	18·0	24·0	21
2345 1170	6940 —	12	1·58	7·0	82·0	89·0	3450	42	180	1135	1700	3·50 0·40 3·90	3·50	28·0	—	—	—	—	—	—	37·5	22
1920	1920	12	0·60	3·1	26·7	29·8	2400	38	93	860	1657	1·7	0·6	12·6	—	—	—	—	—	15·8	15·8	23
1100	1100	12	0·26	—	—	15·3	—	—	—	—	—	1·10	0·37	—	—	—	—	—	—	8·3	8·3	24

und — die Verschiebbarkeit einer Achse. In der Colonne „Dampfcylinder" ist bei Verbundlocomotiven die Anzahl der Cylinder in Klammern beigesetzt.

und infolge dessen der Mehrdampfverbrauch bei demselben nicht nennenswerth erscheint. Mit der gleichen Construction musste aber auch eine Vermehrung der Adhäsion bei Bergfahrten erreicht werden, während eine Vermehrung der Zugkraft hier weniger in die Wagschale fiel, da ja die Fahrpläne für solche Strecken stets geringere Geschwindigkeiten vorsehen, bei welchen moderne Schnellzug-Locomotiven bei voller Ausnützung des Kessels und der Cylinder an die Adhäsions-Grenze kommen. Die in Rede stehende Construction vermehrt überdies bei der Bergfahrt durch Vermehrung der Dampfschläge die Dampfproduction per Heizflächeneinheit.

Den obangeführten Bedingungen wurde durch Einschaltung eines vollständigen Hilfstriebswerkes aus Cylindern, Steuerung, Treibstangen und einer Treibachse nebst dem Ein- und Ausschalt-Mechanismus derselben entsprochen. Scheinbar sind daher diese Vortheile theuer erkauft, wenn man aber erwägt, dass dieses ganze Triebwerk klein ist, dass dessen Cylinder nur 290 *mm* Durchmesser bei 460 Hub, dessen Treibräder nur 1000 *mm* Durchmesser haben, so ergibt sich, dass dessen Anschaffung nicht viel mehr kostet, als die Anbringung einer Kuppelachse von 1860 *mm* Raddurchmesser nebst Kuppelstangen, sowie die durch Anbringung derselben hervorgerufenen Complicationen im Schutzhaus, an der Federhängung und am Aschkasten. Auch der Betrieb dieser kleinen Hilfsmaschine erfordert wenig Kosten, da sie verhältnismäßig selten im Betrieb steht, in Folge dessen wenig Schmiermaterial absorbirt und auch nicht so häufig als die Hauptmaschine großen, bezw. Betriebsreparaturen unterzogen werden muss.

Die Locomotive mit Vorspannachse ist im grossen Ganzen der normalen (weiter unten sub Nr. 3 zu beschreibenden) Schnellzug-Locomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen Ser. *B* XI, mit welcher sie in Concurrenz treten soll, gleichgehalten. Bei Construction derselben wurde sogar darauf Rücksicht genommen, dieselbe so herzustellen, dass selbe in eine normale *B* XI Locomotive mit etwas verlängertem Radstande (6·670 *m* gegen 7·400 *m*) mit geringen Kosten umgebaut werden könnte. Der Kessel sammt allem Zubehör ist vollständig gleich dem der Normaltype *B* XI. Zu erwähnen sind an demselben der Ersatz der zwei vordersten Deckenstehbolzen-Reihen durch 400 *mm* lange Deckenbarren, wodurch der Rohrwand ein bedeutender Expansions-Spielraum gelassen ist, ohne das Deckblech der Feuerbüchse übermäßig auf Biegung zu beanspruchen. An Kesselzubehör wäre nur hervorzuheben der kurze Schirm aus feuerfesten Ziegeln in der Feuerbüchse, welcher ja seit Jahren in Oesterreich immer mehr Verbreitung findet und der mit viel Sorgfalt ausgearbeitete Wasserabscheider im Dampfdom, in welchen ein besonderes Trockendampfrohr mündet.

Das Hauptgangwerk der Locomotive ist unter Annahme eines Adhäsions-Coëfficienten von 1 : 4·5 erstellt, was umsomehr zulässig erschien, als es ja immer möglich sein wird, bei zufällig eintretendem Adhäsionsmangel die Vorspannachse mit zur Arbeit heranzuziehen. Die Hilfsmaschine wurde thunlichst klein gewählt und wurde auch insoferne auf die Verminderung der Vorräthe an Reservetheilen Rücksicht genommen, als Radreifen, Kolbenringe etc. nach vorhandenen Dimensionen bayerischer Secundär-Locomotiven hergestellt wurden.

Die Steuerung der Hauptmaschine nach Heusinger ist mit der Stephenson-Steuerung der Hilfsmaschine derart gekuppelt, dass der Locomotivführer nur eine Steuerschraube zu bethätigen hat. Diese Kuppelung ist derart hergestellt (wie bei den preußischen Verbundlocomotiven), dass in Folge verschiedener Hängeisenlänge die Füllungen in den Haupt- und Hilfscylindern verschieden anwachsen, und zwar derart, dass die Hauptmaschine mit 30%, bezw. 85% Füllung arbeitet, während die Füllung in den Cylindern der Hilfsmaschine von 20 auf 80·5% steigt.

Als Anfahr-Vorrichtung der Verbund-Hauptmaschine dient die neuere Lindner'sche Construction mit Entlastungscanälen im Hochdruckschieber. Die Einschaltung der Hilfsmaschine geschieht mittelst des auf Tafel IX, Fig. 3, 4 dargestellten verticalen Dampfcylinders, und zwar beim Anfahren aus dem Stillstande durch Oeffnen eines sehr kleinen Dampfzulassers, welcher allmälig den Druck in dem erwähnten Cylinder steigert.

Bei Ingangsetzung der Hilfsmaschine während der Fahrt (also am Fuße einer Steigungsstrecke) wird vorerst mittelst eines zweiten kleinen Hahnes die Hilfsmaschine in Gang gesetzt, dann deren Achse an die Schienen gedrückt und hierauf erst Volldampf gegeben. Die hierzu nöthigen drei Dampfeinlässe sind zwangläufig untereinander verbunden, so dass der Führer die Manipulation stets in der vorgeschriebenen Reihenfolge vornehmen muss. Diese Zwangläufigkeit erschien mit Rücksicht auf die hohe Tourenzahl der kleinen Maschine wünschenswerth, trotzdem die eigentliche Manipulation nichts anderes ist, als die seit Jahren bekannte und anstandslos durchgeführte Ingangsetzung des Zahntriebwerkes der gemischten Abt'schen Locomotiven.

Die Locomotive ergibt ohne und mit arbeitender Vorspannachse folgende Achsbelastungen:

Drehgestelle	Vorspannachse	Treibachse	Laufachse
24·0	—	14·0	14·0 *t* ohne Vorspann
15·2	14·0	14·0	8·8 *t* mit Vorspann.

Diese Lastvertheilung ist durch die dargestellte Combination der Federgehänge zwischen Treibachse und Vorspannachse erzielt, wodurch gleichzeitig mit dem Einschalten der Vorspannachse die Locomotive um circa 20 *mm* in den Federn gehoben wird. Bezüglich des Rahmenbaues sammt Zubehör der Locomotive ist hervorzuheben, dass sie wie alle Bayerischen der Serie *B* XI ein Drehgestell mit seitlichem Spiel und zwangläufiger Rückführung in die Mittelstellung nach der (von der Pariser Weltausstellung 1889 bekannten) Construction der englischen Südostbahn hat.

Die Locomotivfabrik ist bei Studium der Zugförderungs-Verhältnisse für diese Locomotivtype weiter in's Detail gegangen, als sonst bei Fabriken üblich und hat hierbei festgestellt, dass in den von München ausgehenden acht Schnellzugsstrecken und bei der Normalbelastung von circa 190 *t* der bayerischen Schnellzüge im Ganzen nur an sechs Punkten die Einschaltung der Vorspannachse während der Fahrt nöthig sein kann. In der Praxis dürfte ohne Berücksichtigung von Signalaufenthalten und anderen unvorhersehbaren Hindernissen die Einschaltung noch seltener vorkommen, da beispielsweise die Orientexpresszüge mit normal 124 *t* Belastung mehrere Punkte ohne Anwendung der Vorspannachse befahren werden.

2. *Zweifach gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Locomotive* der Königl. ungarischen Staatsbahnen, Classe I*e*, erbaut von der Maschinenfabrik der Königl. ungarischen Staatsbahnen. (Tafel VIII, Fig. 2.)

Diese Locomotivtype wurde im Jahre 1890 construirt und seitdem ohne wesentliche Aenderungen sowohl von der obgenannten Fabrik, als auch in einigen Stücken von den Locomotivfabriken Wiener-Neustadt und Floridsdorf hergestellt. Dieselbe ist in fast allen Fachzeitschriften so gründlich beschrieben und bildlich dargestellt worden, dass ein weiteres Eingehen auf dieselbe wohl entfallen kann. Erwähnt muss jedoch werden, dass, obgleich in dieser Locomotive eine weit glücklichere Lösung des Tandem-Problems als bei ihren Vorgängerinnen (dem Achtkuppler der französischen Nordbahn 1888 und den Viercylinder-Baldwin-Locomotiven) verkörpert ist, obgleich dieselbe seit Jahren anstandslos Dienst thut und in vielen Exemplaren nachgeschafft wurde, doch keine zweite Verwaltung bisher sich entschlossen hat, diese Cylinderanordnung nachzuahmen.

Gerüchte über vage Mängel dieser Type sind ja schon oft auch in wirkliche Fachkreise gedrungen, sie haben aber wohl zumeist ihre Begründung darin, dass dieselbe eine der interessantesten modernen Schnellzugs-Locomotiven darstellt, über welche vielfach Erkundigungen bei Berufenen und Unberufenen eingezogen wurden, wobei Letztere, wenn sie nichts zu loben wussten, um doch irgend ein Urtheil zu fällen, tadelten.*)

*) Dem Verfasser ist bei Zusammenstellung verschiedener Ausstellungsberichte noch keine Type untergekommen, an der nicht entweder das eigene Personal oder das der Anschlussbahnen und -Strecken schwerwiegende Mängel entdeckt hätte.

3. *Zweifach gekuppelte Zweicylinder-Verbund-Locomotive*, Serie B XI, der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, erbaut von J. A. v. Maffei in Hirschau, München. (Tafel VIII, Fig. 3.)

Die Locomotive ist im Wesentlichen unter Nr. 1 mitbeschrieben worden. Zu erwähnen ist die Anfahrvorrichtung Maffei'scher Construction, welche, wie die Gölsdorf'sche und Lindner'sche, bei hohen Cylinderfüllungen selbstthätig in Function tritt. Der Impuls hiezu wird von dem Reversirarm der Steuerwelle mittelst Anschlägen gegeben. Hervorzuheben ist weiters, dass diese Locomotive sowie Nr. 1 und die später zu beschreibenden Nr. 9 und 10 mit entlasteten Dampfschiebern nach dem Patent der American Balanced Slide Valve Co. versehen ist, dessen Vertretung J. A. Maffei für den europäischen Continent übernommen hat.

Die vorliegende Type entstand wie die neuen preußischen Drehgestell-Schnellzugs-Locomotiven aus einer Type (B X) mit vorderer Laufachse. Sie wurde anfangs als Zwillings-Locomotive (39 Stück), später nach Verbund-Bauart hergestellt und thut heute bei allen wichtigen bayerischen Schnellzügen in 117, zumeist von Maffei gelieferten Exemplaren Dienst.

4. *Dreifach gekuppelte Schnellzugs-Locomotive*, Classe I^h der Königl. ungarischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenfabrik der Königl. ungarischen Staatsbahnen. (Tafel VIII, Fig. 4.)

Diese seit 1892 nur in wenig Exemplaren ausgeführte Type versieht den Schnell- und Personenzug-Dienst in der Karpathenstrecke Zólyom—Ruttka im Zuge der Linie Budapest—Oderberg. Der Kessel, im Wesentlichen ähnlich dem der sub Nr. 2 beschriebenen Locomotive, weist keinerlei hervorragende Neuheiten auf. Die Ausdehnung der Rohrwand ist wie bei der vorgenannten Locomotive durch Anbringung von drei Reihen gegliederter Deckenstehbolzen erleichtert. Die Boxträger sind aus Flusseisenguss des Eisenwerkes zu Diósgyör hergestellt, welches Material überhaupt bei den ungarischen Locomotiven in mannigfaltiger Weise angewendet erscheint und insbesondere zu Rädern lohnende Verwendung fand. Speciell durch die frühzeitige Vervollkommnung des Flusseisengusses war die ungarische Staatsverwaltung der Mühe und Kosten überheben, eine Räderschmiede einzurichten.

Fig. 1. Dreifach gekuppelte Viercylinder-Verbundmaschine von Maffei, München.

Die Locomotive hat außenliegende einfache Rahmen aus 30 *mm* Blech, Hall'sche Kurbeln, welche nach innen ebenfalls mit Anläufen versehen sind und ein der Schnellzug-Locomotive (Nr. 1) analog hergestelltes Drehgestelle mit großer Kugelauflage. Die Tragfedern sind, wie bei allen neueren ungarischen Locomotivtypen, nach System Belpaire ohne Sprengung hergestellt.

5. *Dreifach gekuppelte Viercylinder-Verbund-Locomotive* für Schnell- und Personenzüge, erbaut von J. A. Maffei, Hirschau, München. (Textfigur 1.)

Diese Locomotivtype hat zwei innerhalb der Rahmen liegende Hochdruck- (auf die erste gekuppelte Achse wirkende) und zwei außerhalb der Rahmen liegende, (auf die zweite gekuppelte Achse wirkende) Niederdruck-Cylinder. Sie ist also im Wesentlichen eine Locomotive nach dem von den Weltausstellungen Paris 1889 und Chicago 1893 her bekannten System de Glehn, trotzdem sie, abweichend von den dort ausgestellten Locomotiven der französischen Nordbahn, drei gekuppelte Achsen hat. Derartige Locomotiven haben bisher nur in Frankreich Verbreitung gefunden.

Die in Rede stehende Locomotive soll auf den Königl. bayerischen Staatsbahnen Dienst thun und sollen auch Locomotiven gleicher Type nach Bulgarien, auf dessen Hauptlinie über den Balkan dermalen dreifach gekuppelte „Mogul"-Locomotiven, die Schnellzüge befördern, geliefert werden. Die Locomotive soll Personenzüge von 300—350 *t* und Schnellzüge von 250—300 *t* auf Steigungen von 10—12‰ befördern, auf günstigeren Strecken aber auch mit bis zu 80 Stunden-Kilometer Geschwindigkeit verkehren können. Diese Locomotive mit ihren zwei vollkommen getrennten completten Triebwerken wird von der Fabrik der Vertheil der Arbeitstheilung und in Folge dessen geringeren Beanspruchung der Einzeltheile nachgerühmt, wobei überdies die Ausbalancirung der Massen wesentlich leichter sein soll. In dieser Type ist gerade die entgegengesetzte Methode der Viercylinder-Verbundanordnung, wie bei der ungarischen Locomotive (Nr. 2) angewandt. Trotzdem nun bei vorliegender Type das gesammte Gangwerk schwerer und theuerer sein muss, als bei der ungarischen, da ja doch jeder einzelne Bestandtheil in doppelter Anzahl vorhanden ist und daher im Ganzen mehr Gewichtszugaben vorhanden, bezw. mehr Fläche zu bearbeiten sind, so hat doch diese Viercylinder-Anordnung schon eine ziemlich weite Verbreitung gefunden, vielleicht blos deswegen, weil die constructiv so hoch stehende Verwaltung der französischen Nordbahn bei der ersten Locomotive dieser Gattung Pathe stand, bezw. diese Verbundanordnung auf ihre bis in's Kleinste studirte alterprobte Schnellzugstype übertrug.

Es wäre hochinteressant, einmal authentische Daten bezüglich Schmierverbrauch und Gangwerk-Reparaturen für diese Locomotive mit constant mitlaufendem zweiten Triebwerk im Vergleich zu der unter Nr. 1 beschriebenen, bei welcher das zweite Triebwerk nur zu Zeiten mitläuft, zu erhalten.

B. Güterzug-Locomotiven.

6. *Dreifach gekuppelte Güterzug-Locomotive*, Classe IIIe der Königl. ungarischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenfabrik der Königl. ungarischen Staatsbahnen.

Eine Beschreibung dieser Locomotivtype, welche nur in unwesentlichen Dimensionen von der im Jahre 1873 ausgestellten Locomotive der gleichen Fabrik abweicht, kann wohl entfallen. Die Locomotive war in Verbindung mit dem ebenfalls schon von der Wiener Ausstellung 1894 her bekannten Rotations-Schneepflug ausgestellt.

7. *Dreifach gekuppelte Zweicylinder-Verbund-Güter- und Gemischtzug-Locomotive*, Serie III^q der Königl. ungarischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenfabrik der Königl. ungarischen Staatsbahnen. (Tafel VIII, Fig. 5.)

Ursprünglich wurde diese Type zur Beförderung der Schnell- und Personenzüge auf der Strecke Fiume—Cameral-Moravitza im Zug der Linie Fiume—Agram geschaffen, später aber auch für schwere und schnelle Güterzüge auf ebenen und Hügelland-Strecken in größerer Anzahl gebaut.

Der Kessel ist in der Construction vollkommen gleich dem der Classe I^h (Nr. 4). Der Rauchkasten ist (wie bei den Gölsdorf'schen Verbund-Locomotiven Serie 59 der Oesterreichischen Staatsbahnen) erweitert, um für das Ueberströmrohr Platz zu schaffen. Die Verbindung dieses Rauchkastens mit dem Langkessel erfolgt durch einen conischen Blechring. Das Gangwerk und der Rahmenbau sind wie bei der Locomotive Classe I^h in den Einzeltheilen ausgebildet, die Verbundanordnung ist derart getroffen, dass die beiden Locomotivseiten verschiedene Cylinder-

füllungen ergeben. Als Anfahrvorrichtung dient ein von Hand zu steuerndes Ventil. Der Stehkessel liegt ober der letzten Achse, was bei dreifach gekuppelten Güterzug-Locomotiven in Mitteleuropa derzeit noch recht selten der Fall ist.

8. *Vierfach gekuppelte Güterzug-Locomotiven* der Königl. ungarischen Staatsbahnen, Classe IVe, erbaut von der Maschinenfabrik der ungarischen Staatsbahnen. (Tafel VIII, Fig. 6.)

Aus der von der Weltausstellung Wien 1873 her bekannten Classe IV der ungarischen Staatsbahnen ist diese Locomotive unter Beibehaltung der Außenrahmen entstanden, alle Details sind jedoch verstärkt, eine Achse unter die Feuerbüchse und die Steuerung nach Außen verlegt. In dieser neuen Gestalt ist diese ungarische Type wahrscheinlich der kräftigste Außenrahmen-Vierkuppler ohne Laufachse der Welt, ohne dass sie die bekannte Einfachheit der drei alten ungarischen Normal-Locomotivtypen eingebüßt hätte. Die Details dieser Type sind analog denen der übrigen Locomotiven der gleichen Verwaltung hergestellt. Hervorzuheben wäre, dass diese Locomotive den bisher nur bei Verbund-Locomotiven angewandten Dampfdruck von 13 Atm. hält.

Fig. 2. Vierfach gekuppelte Viercylinder-Verbund-Güterzug-Locomotive von Maffei München.

9. *Vierfach gekuppelte Viercylinder-Verbund-Güterzug-Locomotive mit Motorgestelle* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Serie *BB* 1. Erbaut von J. A. Maffei, Hirschau, München. Textfig. 2.)

Diese Mallet-Verbundanordnung wurde ursprünglich in kleineren Ausführungen von Décanville in Petit-Bourg in Verkehr gesetzt. Zu größerer Bedeutung kam jedoch die Type erst, als die Firma Maffei für die Gotthard- und die Schweizer Centralbahn große Güterzug-Locomotiven nach diesem Systeme erbaute.

Die Locomotive hat ein rückwärtiges, mit Hochdruckdampf betriebenes, in festem Rahmen gelagertes Triebwerk und ein vorderes Motor-Deichseldrehgestelle, welches mit Niederdruckdampf arbeitet. Diese Combination von Verbundsystem und Gestellanordnung hat die Motorgestelle erst wieder möglich gemacht, da die beweglichen Dampfrohr-Verbindungen nur von niedrig gespanntem Dampf durchflossen werden und daher die Rohrundichtheiten, welche bei dem alten Fairlie-System geradezu betriebsstörend wirkten, vollkommen vermieden sind.

Die Locomotivtype ist vermöge ihrer Einfachheit und Uebersichtlichkeit unter den bisher bekannten Constructionen die geeignetste für krümmungsreiche Gebirgsstrecken und hat wohl nur deswegen noch nicht die Verbreitung gefunden, die sie verdient, weil eine der ersten Ausführungen mit zu schwachem Kessel versehen war und daher die in sie gesetzten Hoffnungen nicht vollständig rechtfertigte. Der mitunter gegen die Type erhobene Anwurf, dass sie für Schnellfahrten ungeeignet sei, ist wohl bei einer schweren Gebirgslocomotive — und nur solche wurden bis nun gebaut — bedeutungslos, da dergleichen Locomotiven doch nie 20 bis 30 *km* Stunden-Geschwindigkeit überschreiten. Ueberdies haben sich ja viele Fachgenossen auf der Pariser Ausstellungsbahn 1889 überzeugt, dass die Type sehr scharfe Bogen anstandslos passiren kann und trotzdem in der Geraden bei relativ hohen Geschwindigkeiten nicht schlechter lief als die Vergleichs-Locomotive nach Fairlie-System.

Die ausgestellte Locomotive ist in den Haupttheilen gleich einer für die anatolischen Bahnen gelieferten Type der Firma Maffei, welch' letztere in Textfig. 2 dargestellt ist. Eine solche Locomotive wurde von den Königl. bayerisch-pfälzischen Eisenbahnen vor einem Jahre probeweise in Dienst gestellt.

10. *Vierfach gekuppelte Doppelcylinder-Verbund-Locomotive* der Königl. bayerischen Staatsbahnen. Serie *E* I. Erbaut von Krauss & Cie., München. (Typenskizze Tafel VIII, Fig. 18. Cylinder-Detail Tafel IX, Fig. 1, 2. Ansicht Textfigur 3.)

An dieser Locomotive, welche im Großen und Ganzen nach der amerikanischen „Consolidation"-Type hergestellt ist, ist vor Allem die Construction der Dampfcylinder hervorzuheben. Dieselben sind auf Tafel IX, Fig. 1 u. 2 so vollständig dargestellt, dass eine Erklärung des Functionirens derselben füglich entfallen kann. Als Vortheile dieser Construction, welche jedenfalls einen Fortschritt gegenüber der bisher einzig bekannten Ringcylinder-Bauart der mexicanischen Centralbahn bedeutet, wäre zu erwähnen, dass die Dampfwege kurz sind und der Niederdruck-Cylinder als Dampfmantel den Hochdruck-Cylinder umgibt. Nachtheilig erscheint die dreifache Kolbendichtung mit Schleifringen. Der innerste (370 *mm*) und der mittlere (400 *mm*) Kolben brauchen jedoch nur wenig gespannt zu sein, da Spannungs-Ausgleiche durch dieselben nur insoweit schädlich wirken, als hochgespannter Dampf in den Niederdruckraum der gleichen Druckrichtung gelangt. Hervorzuheben ist noch die Steuerung nach Heusinger-Helmholtz, welche ausnahmsweise von einer Kuppelachse betrieben wird. Die Federung der vierten Achse mittelst kurzer Längsbalanciers ist einfach und zweckentsprechend und jedenfalls besser als der häufig angewandte Quarbalancier mit zwei Drehpunkten.

Die Laufachse der Maschine liegt in einem Helmholtz-Drehgestelle derart eingebaut, dass bei Auslenkung derselben nach einer Seite die erste Kuppelachse nach der entgegengesetzten Seite parallel mit sich selbst verschoben wird. Näher auf diese Construction einzugehen ist nicht nöthig, da sie gerade

Fig. 3. Vierfach gekuppelte Doppelcylinder-Verbund-Locomotive von Krauss & Co., München.

in Oesterreich*) sehr verbreitet ist. Das Gestelle dieser Laufachse ist aus Stahlguss hergestellt.

Normalspurige Secundär-Locomotiven.

11. *Zweifach gekuppelte Tender-Locomotive* für Neben- und Industriebahnen. Erbaut von Krauss & Cie., München. (Tafel VIII, Fig. 7.)

Eine einfache, leichte Type, welche auch in Oesterreich (ehemalige Localeisenbahn-Gesellschaft) vielfach Anwendung fand.

12. *Dreifach gekuppelte Nebenbahn-Tender-Locomotive* mit rückwärtiger Laufachse, Serie *D* XI, der Königl. bayerischen Staatsbahnen. Erbaut von Krauss & Cie., München. (Tafel VIII, Fig. 8.)

Diese ebenfalls mit dem Helmholtz-Drehgestelle ausgestattete Locomotivtype ist aus der vielfach beschriebenen Locomotive der Localbahn Berchtesgaden—Reichenhall (zweitausendste der Krauss'schen Fabrik), entstanden. Sie unterscheidet sich von derselben durch kräftigere Dimensionirung und um 3 *tons* höheres Adhäsionsgewicht.

13. *Dreifach gekuppelte Nebenbahn-Tender-Locomotive*, Classe XII, der ungarischen Staatsbahnen. Erbaut von der Maschinen-Fabrik der ungarischen Staatsbahnen. (Tafel VIII, Fig. 9.)

Auch diese Type, welche bereits im Jahre 1889 construirt wurde, ist in den meisten technischen Zeitschriften eingehend behandelt worden. Die ausgestellte Locomotive hat abweichend von den früheren Lieferungen eine glatte statt der gewellten Feuerbüchse.

14. *Dreifach gekuppelte Tender-Locomotive* mit rückwärtiger Laufachse der Königl. preußischen Staatsbahnen. Erbaut von A. Borsig, Berlin. (Tafel VIII, Fig. 10.)

Die Locomotive ist in die preußischen Normalien aufgenommen und daher allgemein bekannt. Die ausgestellte war mit der neuesten Langer'schen Rauchverzehrung versehen.

15. *Vierfach gekuppelte Zweicylinder-Verbund-Tender-Locomotive*, Classe XIV ^{a}, der ungarischen Staatsbahnen. Erbaut in der Maschinen-Fabrik der ungarischen Staatsbahnen. (Tafel VIII, Fig. 11.)

Diese erst 1896 geschaffene Locomotivgattung soll offenbar auf Nebenlinien mit starken Steigungen und leichtem Oberbaue Dienst thun. Die Details derselben sind nach den ungarischen Normalien hergestellt, die Verbundanordnung und Steuerung ist im Principe gleich der Classe III ^{q} der gleichen Verwaltung (Nr. 7).

Normalspurige Zahnrad-Locomotive.

16. *Combinirte gekuppelte Abt'sche Zahnrad-Locomotive* mit drei gekuppelten Adhäsionsachsen der Harzbahn, erbaut von Emil Kessler, Esslingen 1885. (Tafel VIII, Fig. 12.)

Mit dieser Locomotive war, ein Stück ansteigende Bahn sammt Zahnstange und Einfahrtsstück ausgestellt, auf welcher dieselbe zeitweise in Betrieb gesetzt wurde. Ist es schon bei Adhäsions-Locomotiven von Interesse, den Oberbau zu sehen, auf welchem dieselben Dienst thun sollen, so ist bei der Zahnradbahn, wo Locomotive und Oberbau speciell für einander geschaffen wurden, eine derartige Schaustellung doppelt interessant und instructiv. Neues war an der Locomotive und am Oberbau, der seit dem Jahre 1885 im Betrieb steht, natürlich nicht zu sehen, aber es konnte der Fachmann sich durch Augenschein überzeugen, dass eine solche combinirte Locomotive nicht unmäßig viel Reparatur benöthigt und dass die Zahnräder, trotzdem die gesammte Eingriffsbreite nur 60 *mm* (gegen beispielsweise 100 *mm* bei der Kahlenbergbahn) beträgt, die verhältnismäßig geringe Abnützung von $8{\cdot}5 + 8{\cdot}5 = 17{\cdot}0$ *mm* in 12 Betriebsjahren erlitten. Hiebei muss jedoch in Rechnung gezogen werden, dass die höchste Steigung nur 60 ‰ beträgt und dass die Zahnstrecken insgesammt nur $^1/_4$ der ganzen Streckenlänge ausmachen.

*) Localbahn Mori—Arco—Riva, Steyrerthalbahn, Salzkammergutbahn, Murthalbahn und Localbahn Kapfenberg—Au-Seewiesen.

Schmalspurige Locomotiven.

17. *Zweifach gekuppelte Tenderlocomotive* für Nebenzwecke erbaut von Orenstein und Koppel, Spurweite 600 *mm*.

Die Locomotive ist sowohl in der Type als in den Details nach Krauss'schem Muster hergestellt.

18. *Zweifach gekuppelte Tenderlocomotive* für Bau-Unternehmungen, erbaut von Krauss & Cie., München. Spurweite 600—750 *mm*. (Tafel VIII, Fig. 13.)

Von der bekannten Krauss'schen Bauart weicht diese Locomotive insofern ab, als die Längsrahmen außerhalb der Räder liegen. Der Rahmenbau bildet daher nur in der Cylinderpartie gleichzeitig den Wasserkasten, während oberhalb der beiden gekuppelten Achsen ein besonderer Wasserkasten von ca. 500 *mm* Breite eingebaut ist. Der Raum zwischen diesem Wasserkasten und den für die Spurweite von 750 *mm* aufgepressten Rädern ist frei, da das Gestänge und die Steuerung außerhalb der Rahmen liegen. Es kann somit durch einfaches Umpressen der Räder die Spurweite bis auf 600 *mm* verringert werden. Dies ist für Bau-Unternehmer, welche abwechselnd auf Geleisen von 600, 610, 632, 650 und 750 *mm* Spurweite arbeiten müssen, von bedeutendem Vortheil, da die Adaptirung einer solchen Locomotive auf die betreffende Spurweite nahezu kostenlos erfolgen kann.

19. *Zweifach gekuppelte Tenderlocomotive* der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, geliefert 1879 von Krauss & Cie. Spurweite 760 *mm*.

Mit den folgenden Locomotiven Nr. 20—22 bildet diese Locomotive die so hoch interessante Gruppe der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen. Die in Rede stehende Type bildet nur den historischen Hintergrund für die modernen Locomotiven der genannten Verwaltung.

20. *Zweifach gekuppelte Schnellzug-Zweicylinder-Verbund-locomotive* mit vorderer und rückwärtiger Laufachse der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, erbaut von Krauss & Cie. Linz. Spurweite 760 *mm*. (Tafel VIII, Figur 14 und Textfigur 4.)

Fig. 4. Zweifach gekuppelte Schnellzug-Zweicylinder-Verbund-Locomotive von Krauss & Co., Linz.

Die Linie Bosna-Brod—Sarajevo ist vielleicht die einzige schmalspurige Hauptbahn des Continents. Die immer mehr sich entwickelnde Hauptstadt des Occupationsgebietes ist nur durch diese Linie mit dem österreichisch-ungarischen Schienennetze verbunden. Die Ansprüche an diese Schmalspurlinie sind daher in Bezug auf Leistungsfähigkeit und in Bezug auf Schnelligkeit der Personenzüge weit höhere, als sonst an Schmalspurbahnen gestellt werden. Die Linie Brod—Sarajevo zerfällt in die alte Linie Bosna-Brod—Zenica, in welcher die Wasserscheide bei Han Marica liegt und die neue Linie Zenica—Sarajevo mit günstigen Steigungs- und Richtungsverhältnissen. Die scharfen Curven der ersteren Linie (welche übrigens seit Erbauung schon bedeutend verbessert wurden) konnten mit gewöhnlichen steifen Locomotiven mit einigermaßen erheblicher Geschwindigkeit nicht befahren werden. Für diese Linie wurden daher erst Doppellocomotiven construirt, später von Klose eigene gelenkige Locomotiven (folgende Nr. 21) construirt. Diese

letztere Type steht heute nur mehr für Güter- und gemischte Züge in Verwendung und wird auch für diese Zugsgattungen noch weiter beschafft, während für die Personenzüge, welche mit bis zu 50 Stundenkilometer verkehren, die neue in Rede stehende Type im Jahre 1894 geschaffen wurde. Der Kessel dieser neuen Type gibt, abgesehen von der großen Rohrlänge, zu wenig Bemerkungen Anlass.

Das Gangwerk besteht aus innen liegenden Cylindern nach Gölsdorf-Verbundsystem, welche auf eine Treibachse und eine hinter derselben disponirten Kuppelachse wirken. Letztere Achse trägt die Excenter der Steuerung. Diese beiden Achsen haben Räder mit stark conischen Reifen ohne Spurkränze. Die beiden fix im Rahmen gelagerten Achsen geben also zusammen keinen messbaren festen Radstand, jedoch haben sie auch ohne Beihilfe der übrigen Locomotiv- und Tenderachsen das Bestreben, annähernd im Geleise zu bleiben.

An die Locomotive ist ein zweiachsiger Tender mit Spurkranzrädern und 2 200 *m* festem Radstand gekuppelt. Derselbe stellt mittelst eines Dreieckhebels bei der Fahrt in die Curve die rückwärtige Laufachse der Locomotive direct und die vordere mittelst Umkehrbewegung radial ein. Die Locomotive hat also bei einem Gesammtradstand von 4·5 *m* keinen eigentlichen festen Radstand und ist das derzeit vollkommenste Curvenfahrzeug ohne übermäßig complicirt zu sein, da insbesondere die bei Curvenlocomotiven bis nun fast unvermeidliche selbstthätige Variabilität der Kuppelstangen-Längen in Wegfall kommt.

An sonstigen Details, die natürlich neben der eigenthümlichen Gestellanordnung weniger Beachtung fanden, wären an der Locomotive zu erwähnen die Kesselarmatur, System Schumann, mit Klappenverschlüssen, die gepressten Speichenräder von Deflassieux frères und die Tenderachsbüchsen, welche an einer außerhalb derselben angebrachten undurchbrochenen Blechplatte in Winkeleisen geführt werden.

21. *Dreifach gekuppelte Tenderlocomotive*, System Klose, mit rückwärtiger Laufachse der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, erbaut von Krauss & Cie., Linz a. D., Spurweite 760 *mm*. (Tafel VIII, Fig. 15.)

Diese Locomotive, deren Entstehungsgeschichte bereits bei Beschreibung der obigen Locomotive gestreift wurde, unterscheidet sich von der ersten Ausführung der gleichen Type aus dem Jahre 1886 nur durch Aenderungen am Schutzhaus und Verstärkung einiger Details. Nachdem diese Type seinerzeit in nahezu allen technischen Zeitschriften der Welt beschrieben wurde, kann näheres Eingehen auf dieselbe wohl entfallen.

22. *Zweifach gekuppelte Abt'sche combinirte Zahnrad-Locomotive* mit gekuppelten Adhäsionsachsen der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, erbaut von der Wiener Locomotivfabriks-Actiengesellschaft Floridsdorf. (Tafel VIII, Figur 16 und Textfigur 5.) Spurweite 760 *mm*.

Wenn die bosnische Linie Brod—Sarajevo wegen der Richtungsverhältnisse und der nöthigen großen Geschwindigkeiten Schwierigkeiten in der Locomotiv-Construction bereitete, so stellten bei Ueberschienung der Ivan-Planina im Zuge der Linie Sarajevo—Konjica—Mostar wieder die Neigungsverhältnisse in Verbindung mit der geringen Spurweite dem Locomotiv-Constructeur nicht leicht zu lösende Probleme.

Die Aufgabe bei 760 *mm* Spurweite ein vollständiges Adhäsions- und ein vollständiges Zahnradtriebwerk herzustellen und hiebei auch noch darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Locomotiven eine lange, ebene Strecke mit 20—25 Stundenkilometer befahren müssen, wurde bereits im Jahre 1891 gelöst. Die Locomotivfabrik Floridsdorf erzielte bei den damals gelieferten Locomotiven so günstige Dimensionen, dass die Triebwerkconstruction im wesentlichen auch für die 1894 gelieferten drei Locomotiven der Zweiglinie in das Lasvathal und für die Nachlieferung von fünf Locomotiven im Jahre 1895 beibehalten wurde.

Eine Eigenthümlichkeit dieses Zahntriebwerkes — welche bei keiner anderen Zahnradlocomotive angewendet wurde — ist die Kupplung der beiden Zahnachsen. Ein Kolbenkreuzkopf von 1170 *mm* Länge läuft oberhalb der Zahnräder in den zugehörigen Führungslinealen. Die Enden dieses Kreuzkopfes sind durch Treibstangen direct mit den Treibkurbeln der Zahnachsen verbunden. Hiemit sind Kuppelstangen gänzlich vermieden, für welche der nöthige Raum nicht zu beschaffen gewesen wäre. Auch die Steuerung nach System Joy, welche bei diesem Triebwerk angebracht ist, wurde wegen der Unmöglichkeit, an den Treibkurbeln Excenterscheiben anzubringen, gewählt. Die Treibkurbeln sind nach System Hall hergestellt und dienen gleichzeitig als Bremsscheiben. Hiedurch ist nicht nur Raum gewonnen, sondern es ist auch die bei so kurz gelagerten Achsen unvermeidliche einseitige Abnützung im Lagerhals auf eine größere Fläche (den Kurbelhals) vertheilt. Das Tendergestell greift unter die Locomotive und wird mittelst einer Querfeder ein Theil des Gewichtes der überhängenden Feuerbüchse auf dasselbe übertragen. Die übrigen Bestandtheile der Locomotive weichen nicht wesentlich von den allgemein bekannten Abt'schen Constructionen ab.

Fig. 5. Zweifach gekuppelte Abt'sche combinirte Zahnrad-Locomotive der Wiener Locomotivfabriks Actien-Gesellschaft in Floridsdorf.

23. *Dreifach gekuppelte Tenderlocomotive* für Nebenbahnen, erbaut von A. Borsig, Berlin. Spurweite 1·000 *m*. (Taf. VIII, Fig. 17.) Eine kräftig construirte Type, die wie die meisten Nebenbahn-Locomotiven, keine besonderen Neuerungen enthält. Interessant — wenn auch nicht neu — ist die an derselben angebrachte Kupplung, welche zuerst bei der bayrischen Schmalspurlinie bei Eichstädt angewandt wurde und im Wesentlichen an die Luschka-Kupplung erinnert.

24. *Zweifach gekuppelte Tenderlocomotive* für Nebenbahnzwecke, erbaut von Orenstein & Koppel, Berlin. Spurweite 1·000 *m*. Diese Locomotive ist wie Nr. 17 zumeist nach Krauss'schen Vorbildern hergestellt.

(Ein zweiter Aufsatz folgt.)

Ueber die Anwendung der Photographie für technische Zwecke und einige neue photographische und photogrammetrische Apparate.

Vortrag des Herrn Hofkunsthändlers Wilhelm Müller, gehalten in der Vollversammlung am 2. Jänner 1897.

Wenn ich mir die Freiheit nehme, in diesem Kreise über Photographie zu sprechen, so geschieht es nicht, um über die Entstehung, allmälige Vervollkommnung und weitere Verbreitung der Photographie oder über Aufnahme und Anfertigung des Bildes etc. zu sprechen, sondern ich will mich darauf beschränken, lediglich über die Anwendung der Photographie für technische Zwecke einige Worte zu sagen. Ich hatte aber auch ferner das Bedürfnis, Ihnen eine Anzahl neuer, in meiner Werkstätte construirter Apparate vorzulegen, welche erst kürzlich in Berlin auf der internationalen Ausstellung für Amateur-Photographie, als die einzigen Apparate, mit der goldenen Medaille ausgezeichnet worden sind. Es ist dies wieder ein Beweis, dass unsere gute Wiener Arbeit mit der des Auslandes jederzeit concurriren kann.

Wenn auch gleich nach Veröffentlichung der großen Erfindung von Nièpce und Daguerre im Jahre 1839 die Photographie zu großen Hoffnungen berechtigte, so datirt der Aufschwung und die große Verbreitung, welche dieselbe gefunden hat, doch eigentlich erst vom Jahre 1871, seit der englische Arzt Maddox die Trockenplatte erfand. Während früher jede Platte vor der Aufnahme präparirt werden, resp. mit Collodium übergossen und diese nasse Platte belichtet werden musste, werden nun die Platten in trockenem Zustande und dabei etwa 20mal lichtempfindlicher in den Handel gebracht. Je leichter damit die Ausübung der Photographie geworden war, desto größer wurde die Verbreitung und immer allgemeiner deren Anwendung. Mit der größeren Lichtempfindlichkeit hielt die Herstellung lichtstärkerer Objective gleichen Schritt, so dass nun auch die Momentphotographie riesige Fortschritte machte. Man kann heute wohl sagen, dass es keinen Gelehrten, keinen Techniker, keinen Gewerbetreibenden, keinen Künstler und Drucker mehr gibt, der die Photographie für seinen Beruf nicht anwenden könnte, abgesehen von der großen Zahl von Amateuren, die die Photographie als Zeitvertreib oder zur Sammlung von Reise-Erinnerungen etc. anwenden. Es gibt heute kaum ein illustrirtes Blatt mehr, welches nicht die Photographie für Illustrations- oder Reproductionszwecke benützen würde. Ich erinnere nur an den schnellen Process, der heute, Dank der Photographie, zur Herstellung von Clichés und Stöcken für Holzschnitte möglich ist.

All' die vielen Reproductionsarten, bei welchen die Photographie die hauptsächlichste Rolle spielt, hier aufzuzählen und zu erläutern, würde zu weit führen, ich will mich vielmehr beschränken, einige Fälle anzuführen, in welchen die Photographie für den Ingenieur und Architekten von Wichtigkeit sein kann. Zunächst liegt die Möglichkeit vor, von Projecten, Modellen u. s. w., bevor sie ihrer Bestimmung zugeführt werden, selbst photographische Aufnahmen zu machen. Dann sind es Aufnahmen, die man gelegentlich wissenschaftlicher Excursionen auf Studien- oder auch Erholungsreisen machen kann. Ich erinnere weiters an die Wichtigkeit photographischer Aufnahmen bei großen Bauten, deren Fortschritt oder momentan entstandenen Schwierigkeiten, ferner die photographischen Aufnahmen zum ewigen Gedächtnisse, welche bei Processen eine große Rolle spielen können. Ich erinnere ferner an die Wichtigkeit einer photographischen Aufnahme, wenn es sich darum handelt, die Thätigkeit einer Maschine zu studiren oder zu controliren, wissenschaftliche oder technisch wichtige Untersuchungen und Proben festzuhalten, z. B. Belastungsproben von Brücken etc. In meiner Werkstätte wurde vor zwei Jahren ein Apparat für die Baudirection der Nordbahn nach Angaben des Herrn Ingenieur Arthur Ritter v. Boschan construirt, mit welchem die Schwingungen des Eisenbahngeleises während eines darüber fahrenden Zuges photographisch aufgenommen werden können. Es ist eine photographische Camera für das Plattenmaß 30/40 *cm*, welche einen Balgauszug von $2^1/_2$ *m* Länge hat und mit einem sehr lichtstarken Zeiss-Anastigmat versehen ist. (Fig. 1). Bei der Construction handelte es sich hauptsächlich darum, die photographische Platte vor eine Spaltvorrichtung mittelst eines regulirbaren Uhrwerkes vorbeigleiten zu lassen. Links ist das Uhrwerk ersichtlich, welches mittelst eines endlosen Bandes den mit der Plattencassette versehenen Wagen in Bewegung setzt und an dem Spalt vorüberführt. An der Spaltvorrichtung ist ein zweites kleines Objectiv angebracht, welches durch Reflexspiegel Licht erhält; dieses Licht wird durch einen abgetrennten Theil des Spaltes ebenfalls auf die Platte geworfen. Das Schließen und Oeffnen des Spaltes geschieht durch einen Elektromagnet, der mit einem Secundenuhrwerke und einer elektrischen Batterie verbunden ist; hiedurch wird bewirkt, dass auf der Platte regelmäßige Intervalle entstehen, mittelst welchen die Wellenlängen genau zu bestimmen sind.

Fig. 1.

Der Apparat, der hier auf dem Nordbahnhofe aufgestellt ist, ruht auf einem vollständig isolirten Pfeiler. Das Objectiv ist genau im Niveau der Schiene; an letzterer sind glänzende Kugeln angebracht und die Bewegung dieser Kugeln werden auf der Platte in Curven dargestellt. Derartige Aufnahmen gelangten zuerst in Wien, gelegentlich der Ausstellung des Naturforscher- und Aerzte-Tages (September 1894) durch den Baudirector der Nordbahn, Herrn Regierungsrath Ast, an die Oeffentlichkeit und der Liebenswürdigkeit des genannten Herrn habe ich es zu verdanken, dass ich solche Bilder Ihnen heute hier vorführen kann.*) (Fig. 2.)

Fig. 2.

Welch' wichtige Rolle die Photographie bei Eisenbahnbauten, bei Anlegung von Schutzvorrichtungen gegen Lawinen etc. spielt, ist Ihnen aus den Vorträgen des Herrn Inspectors Pollack hinlänglich bekannt, ebenso des Letzteren Arbeiten auf dem Gebiete der Photogrammetrie, welche für den Ingenieur wie Architekten von gleicher Wichtigkeit ist; für den Ingenieur bei allen topographischen Aufnahmen, wenn es sich um Tracirungen handelt,

*) Eine genauere Beschreibung dieses Apparates ist in „Eder's Jahrbuch" 1895, S. 258, und „Wiener photogr. Blätter" 1894, S. 125, erschienen.

für den Architekten, wenn es sich um Reconstruction von Gebäuden handelt. Vor allem aber ist die Photogrammetrie wichtig für die Topographie, welche mit Hilfe photographischer Aufnahmen die Bodenbeschaffenheit des Landes correcter darstellen kann, als ohne dieselbe. Wichtig für alle Techniker ist auch die Fernphotographie. Welcher Photograph ist nicht schon in der Lage gewesen, bedauern zu müssen, fern gelegene Objecte, Burgen, Ruinen, Details an interessanten Baulichkeiten, Inschriften etc. wegen zu großer Entfernung nicht photographiren zu können? Durch Construction geeigneter Instrumente ist jetzt die Möglichkeit geboten, Objecte aus der größten Entfernung zu photographiren.

Wie aber sind nun die Apparate beschaffen, die für alle diese angeführten Zwecke am meisten geeignet sind? Als Type eines solchen Apparates, der wohl allen Anforderungen entspricht, erlaube ich mir, Ihnen den sogenannten Werner-Apparat vorzuführen. (Fig. 3). Wie der Stativapparat wohl jeder Zeit die Atelier-Camera des Fachphotographen bleiben dürfte, wird dieser Apparat auch vom Amateur mit sicherem Erfolge fast ausschließlich bei Aufnahmen in gedeckten Räumen verwendet, da dort eine längere Belichtung und Ruhe des Apparates nöthig ist, als bei Aufnahmen im Freien. Außerdem kann man aber mit dem Stativapparat lassen, der zu allen Vortheilen des Werner-Apparates noch jene besitzt, schnell zur Aufnahme bereit und ebenso schnell versorgt sein zu können und der als Univeral-Camera in den Handel kommt. Man öffnet einfach die Vorderwand des Apparates, zieht das Objectiv mit dem Balge auf das Laufbrett hervor, stellt mittelst Sucher ein, öffnet nun im hinteren Theile die Cassetten und macht mittelst Momentverschlusses die Aufnahme. Man hängt den Apparat bei Momentaufnahmen um den Hals, bei Daueraufnahmen schraubt man das Stativ ein. Denselben Apparat kann man auch zu Stereoskop-Aufnahmen verwenden, indem einfach im Inneren des Apparates eine Wand eingelegt wird. Der Apparat ist für Doppel-Cassetten, Roll- und Wechsel-Cassetten eingerichtet, hat die Dimensionen 26 : 20 : 19 *cm* und wiegt mit drei Doppel-Cassetten 4·35 *kg*.

Obwohl man auch mit einem Stativapparat Momentaufnahmen machen kann, wendet man doch immer mehr eigens zu diesem Zwecke construirte Momentapparate an, von denen wieder umgekehrt ein großer Theil auch für Daueraufnahmen eingerichtet ist. Als solche Momentapparate, bin ich in der Lage, Ihnen einige in meiner Werkstätte construirte Apparate vorzulegen, die in kurzer Zeit sich lebhafter Anerkennung erfreut haben. Es ist dies die „Taschencamera" und die „Neue Reflexcamera".

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

ebenso gute Momentaufnahmen machen, wie mit einem Momentapparate. Der Werner-Apparat besitzt aber Vortheile, welche gerade für den Ingenieur und Architekten von besonderem Werthe sind. Wie oft kommt man in die Lage, von der Ebene aus höher gelegene Objecte zu photographiren oder von demselben Standpunkte aus tiefer gelegene. Der Werner-Apparat bietet diese Möglichkeit, indem man das Laufbrett senkt oder hebt, die Visirscheibe und das Objectivbrett aber trotzdem vertical stellen kann, so dass Verzeichnungen nicht stattfinden können. Es wäre ja sonst naturgemäß, dass das mit einem gewöhnlichen Apparate aufgenommene Object entweder gegen den Beschauer hinein oder zurückfällt, da dem einfachsten Gesetze der photographischen Perspective nicht entsprochen worden war. Zur besseren Controle, dass die Visirscheibe genau vertical steht, bedient man sich einer Libelle, welche auf den hinteren Theil der Camera gelegt wird oder eines Lothes, das man an der Seite befestigt. Häufig kommt man bei Aufnahmen — namentlich von Kirchen-Interieurs — in die Lage, das Stativ auf Fließen, Asphalt etc. aufzustellen, wo es keinen Halt hat; man bedient sich dann eines Stativfeststellers, welcher am oberen inneren Theile des Stativs befestigt wird.

Da aber für Reisen die Mitnahme eines großen Stativapparates manchmal lästig ist, habe ich einen Apparat construiren

Die Taschencamera (Fig. 4) lässt sich sehr bequem zusammenlegen und ihres kleinen Formates und geringen Gewichtes wegen in Rock-, Sattel-, Fahrrad- oder Handtasche unterbringen. Der Apparat ist mit einem conischen, zusammenlegbaren Lederbalg versehen, welcher durch einen Fingerdruck auf die beiden charnierartig umlegbaren seitwärtigen Versteifungs-Brettchen der Camera aufgeklappt werden kann. Sie ist für Platten 9 : 12 bestimmt, mit Rouleaux-Schlitzverschluss versehen und sowohl für Doppelcassetten wie auch für Roll- oder Wechsel Cassetten eingerichtet. Sie kann als Hand- oder Stativapparat verwendet werden. Das Objectiv — Zeiss-Anastigmat oder Görz-Doppel-Anastigmat — ist nach oben und nach der Seite verschiebbar.

Seit Jahren hat das Bedürfnis nach einem Apparate bestanden, bei welchem man das aufzunehmende Bild in der Größe des Plattenformates auf der Visirscheibe verfolgen kann. Da war die Idee naheliegend, eine Doppelcamera mit identischen Objectiven und gemeinsamem Einstelltriebe zu construiren. Die obere Camera diente als Sucher, die untere zum Exponiren. Wer aber die Preise der lichtstärksten Objective kennt, wird es begreiflich finden, dass solche Doppelcameras schon wegen der doppelten Anslagen für Objective wenige Freunde fanden, abgesehen davon, dass sie ganz unhandliche Dimensionen annahmen. Dem Präcisionsmechaniker musste nahegelegt werden,

einen Apparat zu bauen, der nur mit einem Objectiv versehen, dennoch das aufzunehmende Bild im Formate der Aufnahmsplatte, also in Originalgröße zu beobachten gestattet, und so entstand die Reflexcamera.

Die Reflexcamera (Fig. 5) hat den großen Vortheil, dass der Sucher das Bild aufrecht und in den wirklichen Dimensionen der Aufnahme zeigt; er gestattet die Beobachtung der aufzunehmenden Objecte bis zum Augenblicke der Aufnahme und ermöglicht sowohl Einstellung als Abblendung noch im letzten Momente zu ändern. Der Sucher wird hier durch einen unter 45° geneigten Spiegel im Innern des Apparates gebildet, der das vom Aufnahmsobjective entworfene Bild auf eine in der Decke des Apparates eingelassene Mattscheibe von der Größe der Aufnahmsplatte reflectirt. Um die Aufnahme auszuführen, genügt es, im gewünschten Augenblicke leicht auf einen Knopf zu drücken, welcher eine Feder auslöst, die den Spiegel hebt und gleichzeitig auch den Rouleauverschluss vor der Platte auslöst. Eine störende Erschütterung der Camera findet dabei nicht statt. Der Apparat hat für das Plattenformat 9 × 12 *cm* ein Volumen von 15·5 × × 15·5 × 17·5 *cm* und ein Gewicht von 1·6 *kg*.

Da in letzter Zeit immer mehr die Stereoskop-Photographie in Aufnahme gekommen ist, habe ich die zwei vorerwähnten Apparate auch für solche Zwecke construiren lassen, nämlich die „Taschen-Stereoskopcamera" und die „Reflex-Stereoskopcamera", deren Objective mittelst Trieb verschiebbar sind.

Alle diese Cameras werden mit Doppelcassetten für Platten oder Films, oder mit Wechselcassetten, oder endlich mit Rollcassetten geliefert. Werden nicht viele Doppel- oder Wechselcassetten mitgeführt, so sind Vorkehrungen zum raschen Plattenwechseln auf andere Weise zu treffen. Ein solches Hilfsmittel bietet der Wechselsack, den man, weil er sich zu einem kleinen Päckchen zusammenlegen lässt, überallhin leicht mitnehmen kann.

Ueber die ausgestellten photogrammetrischen Apparate enthalte ich mich einer Erklärung, da sowohl der excentrische als auch der centrische Phototheodolit System Pollack bereits in der Zeitschrift 1894, S. 489, ausführlich beschrieben und abgebildet sind.

Hierauf führte der Redner etwa 70 Lichtbilder vor, welche die Anwendung der Photographie für Ingenieure und Architekten zur Darstellung brachten. Es befanden sich darunter Aufnahmen von den Arbeiten bei der Stadtbahn, von den Lawinenbauten am Arlberg, von Brückenbelastungsproben, von den Schwingungen eines Eisenbahngeleises während des Vorüberfahrens eines Zuges, Bilder aus der Schweiz, Tirol etc., sowie eine Serie vorzüglicher Aufnahmen aus Italien, welche Herr Josef Beck dem Vortragenden zur Verfügung stellte. Zum Schlusse führte Herr Müller noch eine Anzahl höchst interessanter Bilder aus dem japanisch-chinesischen Kriege vor, welche der in Wien derzeit anwesende japanische Generalstabsphotograph Mr. Kenji Ogura aufgenommen hat.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 127 ex 1897.

PROTOKOLL
der 13. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 30. Jänner 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.
Anwesend: 371 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 23. Jänner 1897 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Baudirector Rudolf R. v. Gunesch und k. k. Ober-Baurath W. Hohenegger.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beil. *A*.)

4. Richtet der Vorsitzende nachstehende Ansprache an die Versammlung:

„Meine Herren! In Erfüllung einer traurigen Pflicht nehmen wir heute abermals Kenntnis von dem Ableben eines verehrten Mitgliedes, des Herrn Michael v. Matschako. Der Dahingegangene, eine Zierde, ein treuer Anhänger und eine altbewährte Stütze unseres Vereines, war in den letzten Jahren theils durch Berufsgeschäfte, theils durch die bereits angegriffene Gesundheit leider verhindert, einen so regen Antheil wie ehemals an unserem engeren Vereinsleben zu nehmen. Nichtsdestoweniger blieb er bis an sein Lebensende ein stets eifriger Vertreter unserer Interessen nach jeder Richtung hin, und in aufrichtiger Trauer werden wir morgen dem Sarge folgen, welcher einen treuen Freund umschließt, der nun von thatenreicher, angestrengter Lebensarbeit ausruht. Ich lade Sie, meine Herren, ein, das Andenken des Verewigten durch Erheben von den Sitzen zu ehren."

(Die Versammlung erhebt sich.)

5. Der Vorsitzende gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und verweist

6. auf das in Nr. 5 ex 1897 der Zeitschrift enthaltene Resultat des Scrutiniums für die Wahl in den Preisbewerbungs-Ausschuss pro 1897; sowie

7. auf den Inhalt des Circulars II ex 1897 in derselben Nummer der Zeitschrift, betreffend die Einladung zur Betheiligung an dem in der zweiten Hälfte Mai l. J. in Wien stattfindenden zweiten Verbandstage des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt;

8. theilt der Vorsitzende mit, dass die zwei zu vergebenden Ghega Studien-Stipendien im 30. und 31. Falle an die Hörer der technischen Hochschule in Wien, Herrn Anton Rieser resp. Herrn Alfred Deinlein verliehen wurden.

9. Der Vorsitzende bringt Folgendes zur Kenntnis:

„Vom geehrten Wissenschaftlichen Club erhalten wir die Mittheilung, dass Se. Excellenz Herr Alfred Ritter von Arneth abermals und zwar auf drei Jahre zum Präsidenten gewählt worden ist."

„Der Polytechnische Club in Graz hat pro 1897 nachfolgende Herren in die Vereinsleitung gewählt: zum Obmann Herrn Ferdinand Edl. von Reichenberg, k. k. Statthalterei-Ober-Ingenieur und Leiter des Baubezirkes Graz; Obmann-Stellvertreter: Herrn Dr. Philipp Forchheimer, k. k. o. ö. Professor und derzeit Rector der technischen Hochschule in Graz; Secretär und I. Schriftführer: Herrn Radovan Sernec, k. k. Statthalterei-Bauadjunct; zum II. Schriftführer: Herrn Adolf Rosmann, Landes-Baurath; zum Cassier: Herrn Moritz Putschar, städt. Baudirector."

„Seitens des Comités für den Ball der Stadt Wien ist an uns eine Einladung ergangen, deren Wortlaut im Lesezimmer angeschlagen ist."

„Der Ausschuss für Stellung der Techniker hat laut Mittheilung seines Obmannes, des Herrn Inspectors Josef Baron Engerth in seiner Sitzung vom 23. d. den Herrn k. k. Baurath Hugo Koestler zum Obmann-Stellvertreter gewählt."

10. Ladet der Vorsitzende den Herrn k. k. Baurath R. v. Krenn ein, namens des Verwaltungsrathes über die beantragte Aenderung des § 1 der Geschäftsordnung referiren zu wollen.

Baurath R. v. Krenn:

„Geehrte Anwesende! Der Ausschuss für Stellung der Techniker hat gleich nach seinem Zusammentritte als eine seiner wichtigsten Aufgaben die in's Auge gefasst, dahin zu wirken, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Hinkunft nur solche Personen als Mitglieder aufnehmen solle, welchen die Standesbezeichnung „Ingenieur" oder „Architekt" voll und ganz gebührt, nicht nur um seinem Titel zu entsprechen, sondern noch mehr, um die von ihm vertretenen Grundsätze durch die That zu bekräftigen.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde zuerst in Erwägung gezogen, ob es sich nicht empfiehlt, so beantragen, den Absatz 2 des § 3 unserer Satzungen abzuändern, welcher lautet:

„Als wirkliche Mitglieder können diejenigen aufgenommen werden, welche technisch-akademische oder eine andere gleichartige, allgemeine und technische Bildung besitzen oder beachtenswerthe praktische Leistungen im Ingenieur- oder Architekten-Fache nachweisen können."

Dieser Absatz hat eine so weite Fassung, dass durch dieselbe auch die Aufnahme von solchen Personen als anlässig erscheint, welchen die Standesbezeichnung „Ingenieur" oder „Architekt" keineswegs zusteht.

Der Ausschuss für Stellung der Techniker konnte sich aber auch nicht der Erwägung verschließen, dass viele gewichtige Gründe gegen eine Aenderung dieses Absatzes unserer Satzungen sprechen.

Einer dieser Gründe ist die Schwierigkeit schon jetzt, eine den Ueberlieferungen unseres Vereines und dem gegenwärtigen Stande des Bildungsganges unserer Ingenieure und Architekten entsprechende einfache Fassung für Absatz 2 des § 3 unserer Satzungen zu finden.

Da die Staatsprüfungen sämlich erst im Jahre 1878 (R. G. Bl. Nr. 94) eingeführt worden sind, konnte ein großer Theil der heute lebenden Ingenieure und Architekten dieselben nicht ablegen, nämlich jener Theil, welcher sein Studium an den technischen Hochschulen oder deren Vorgängern an einer Zeit vollendet hat, wo solche Prüfungen noch nicht bestanden.

Es kann auch nicht übersehen werden, dass, obwohl z. B. für die Aufnahme in den Staatsbaudienst die Ablegung der Staatsprüfungen schon seit dem 30. Mai 1879 (R. G. Bl. Nr. 82) vorgeschrieben ist, doch viele berufene Kreise erst in der jüngsten Zeit diesen Nachweis als Kennzeichen eines Ingenieurs oder Architekten verlangt haben und dass aus diesem Grunde viele Hörer der technischen Hochschule auch nach Einführung der Staatsprüfungen diese nicht abgelegt haben.

Ferner muss berücksichtigt werden, dass eine allzuscharfe Fassung des in Rede stehenden Absatzes 2 des § 3 unserer Satzungen eine Kränkung vieler alter und bewährter Mitglieder unseres Vereines in sich schließen würde, welche Kränkung nicht nur unserem Vereine, sondern unserem ganzen Stande zur Unehre und zum Nachtheile gereichen könnte.

Es hat nun allerdings der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein bereits am 25. und 28. April 1891 Beschlüsse darüber gefasst, welchen Personen die Standesbezeichnung „Ingenieur" oder „Architekt" zustehen solle und hat auch der am 9. und 10. October 1891 tagende III. Oesterr. Ingenieur- und Architektentag diese Beschlüsse mit geringen Abänderungen zu den seinen erhoben, wodurch es anscheinend ein Leichtes sein würde, den Absatz 2 des § 3 unserer Satzungen entsprechend umzugestalten. Gerade durch diese Beschlüsse ist aber auch die Frage der Schaffung gesetzlicher Bestimmungen über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur" und „Architekt" angeregt worden und steht zu erwarten, dass solche Bestimmungen in kürzester Zeit getroffen werden.

Es wird sich dann, wenn nicht gewichtige Bedenken dagegen sprechen, zweifellos empfehlen, unsere Satzungen mit diesen gesetzlichen Bestimmungen in Einklang zu bringen.

Um dies zu ermöglichen, müsste aber, wenn wir jetzt die die Aufnahme von Mitgliedern betreffenden Punkte unserer Satzungen ändern, bei Inkrafttreten der gesetzlichen Bestimmungen über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur" oder „Architekt" neuerlich eine Aenderung unserer Satzungen eintreten, da es nahezu ausgeschlossen ist, dass sich die zu erwartenden gesetzlichen Bestimmungen in der Sache, noch weniger aber in der Form, mit den Beschlüssen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, bezw. mit jenen des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, vollständig decken.

Trotz all' dieser Bedenken hätte sich der Ausschuss für Stellung der Techniker nicht gescheut, eine Aenderung der Satzungen vorzuschlagen, wenn er nicht zu der Ueberzeugung gekommen wäre, dass sich der angestrebte Zweck auch ohne Abänderung der Satzungen, durch eine Aenderung der Geschäftsordnung, u. zw. des § 1 derselben, wenn auch nicht vollständig, so doch annähernd, erreichen lasse.

Nachdem der Ausschuss für Stellung der Techniker nach eingehender Erörterung der Frage und nach gründlicher Berathung der an dem § 1 der Geschäftsordnung nothwendigen Aenderungen zu dieser Ansicht gekommen war, hat er einen Entwurf für eine abgeänderte Fassung dieses Paragraphen ausgearbeitet, welche Ihnen heute zur Beschlussfassung vorliegt.

Diese Fassung lautet:

§ 1.

1. Die Aufnahme als wirkliches Mitglied kann nur über Verschlag eines Vereinsmitgliedes, der noch durch zwei weitere Vereinsmitglieder unterstützt ist, erfolgen.

2. Für den Vorschlag ist eine eigene, von den Mitgliedern unentgeltlich zu beziehende Drucksorte, von welcher ein Muster dieser Geschäftsordnung beigeschlossen ist, zu benützen.

3. Jeder Vorschlag ist vom Vereinsvorsteher einzusehen und sodann einem Mitgliede des Verwaltungsrathes zur Vornahme etwa nöthig erscheinender Erhebungen über den Vorgeschlagenen sowie zur Berichterstattung zuzuweisen.

4. Im Bedarfsfalle ist der Vorschlagende über Antrag des Berichterstatters durch den Vereinsvorsteher einzuladen, behufs Einsicht in den Wortlaut diejenigen Belege beizubringen, auf welche sich in dem Verschlage bezogen wird.

5. Nach Abschluss der Erhebungen, welche mit thunlichster Beschleunigung vorzunehmen sind, hat der Berichterstatter in der nächstfolgenden Sitzung des Verwaltungsrathes über den Vorschlag zu berichten.

6. In eine weitere Behandlung des Vorschlages ist nur dann einzugehen, wenn wenigstens die Hälfte der Anwesenden in geheimer Abstimmung sich hiefür ausgesprochen haben.

7. Hat sich der Verwaltungsrath für die weitere Behandlung des Vorschlages ausgesprochen, so ist der Name des Vorgeschlagenen, ein Auszug über die Studien und die bisherige Berufsthätigkeit desselben, sowie die Namen des Vorschlagenden und der beiden den Vorschlag unterstützenden Vereinsmitglieder auf einer im Lesezimmer des Vereinshauses angebrachten Tafel durch zwei Wochen zu verlautbaren.

8. Diese Verlautbarung kann nur während des Sitzungsabschnittes, das ist in der Zeit, während welcher die regelmäßigen Vereinsversammlungen stattfinden, erfolgen.

9. Während der Zeit der Verlautbarung steht es jedem Vereinsmitgliede frei, in den Verschlag und die demselben beigefügten Angaben Einsicht zu nehmen und etwaige Einwendungen gegen die Aufnahme des Vorgeschlagenen mündlich oder schriftlich dem Vereinsvorsteher bekanntzugeben.

10. Eingebrachte Einwendungen sind dem Berichterstatter oder einem für denselben zu bestellenden Ersatzmann zur Vornahme etwa nöthiger, mit thunlichster Beschleunigung durchzuführender Erhebungen mitzutheilen.

11. In der dem Ablauf der Verlautbarungsfrist, oder dem Abschlusse nachträglicher Erhebungen nächstfolgenden Sitzung des Verwaltungsrathes ist über den Vorschlag von dem Berichterstatter neuerlich zu berichten.

12. Ueber die Aufnahme des Vorgeschlagenen ist in geheimer Abstimmung zu entscheiden.

13. Diese Abstimmung muss jedoch über Verlangen auch nur eines Mitgliedes des Verwaltungsrathes auf die nächste Sitzung verschoben werden.

14. Zur Giltigkeit der Abstimmung ist die Anwesenheit von wenigstens neun Mitgliedern des Verwaltungsrathes nothwendig.

15. Die Aufnahme ist erfolgt, wenn sich bei der Abstimmung mindestens drei Viertel der Anwesenden für die Aufnahme ausgesprochen haben.

16. Hat die Abstimmung nach Punkt 6 oder 15 die Ablehnung des Vorschlages ergeben, so ist dies ohne Angabe der Gründe dem Vorschlagenden schriftlich mitzutheilen.

17. Gegen die Entscheidung des Verwaltungsrathes ist eine Berufung nicht zulässig.

18. Die sämmtlichen Erhebungen und Berathungen über die Aufnahme von Mitgliedern sind vertraulich zu behandeln.

Die in Punkt 2 erwähnte Drucksorte, welche einen integrirenden Bestandtheil des § 1 der Geschäftsordnung bildet, lautet:

Drucksorte Nr. ....

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein
Gegründet 8. Juni 1848.
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Telegramme . . . . . Telephon Nr. 733. Clearing-Verkehr Einlagebuch 807.782.

An den
Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines
in Wien.

Auf Grund der nachstehenden Angaben, von deren Richtigkeit wir uns durch Einsicht in die dieselben bestätigenden Urschriften, bezw. beglaubigten Abschriften, überzeugt haben, sowie auf Grund persönlicher Bekanntschaft, erlauben wir uns, Herrn .... zur Aufnahme als wirkliches Mitglied des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vorzuschlagen, bezw. diesen Vorschlag zu unterstützen und erklären wir, dass wir Herrn .... nach jeder Richtung als dieser Auszeichnung würdig erachten.

.... den .... 1...

....
als Vorschlagender.

.... als Unterstützender. .... als Unterstützender.

Des Vorgeschlagenen:

1. Vor- und Zuname: ....
2. Gegenwärtige Stellung ....
3. Genaue Adresse: ....
4. Ort und Jahr der Geburt: ....
5. Zurückgelegte Studien (Mittelschule, Hochschule): ....
(Nachgewiesen durch: ....
....
6. Bisherige Berufsthätigkeit: ....
....
(Nachgewiesen durch: ....
....
7. Ausgeführte Bauten: ....
....
(Nachgewiesen durch: ....
....
8. Verfasste Werke: ....
....

Durch meine Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit vorstehender Angaben und erhärte mit derselben gleichzeitig, dass mir die Satzungen und die Geschäftsordnung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bekannt sind und ich dieselben im Falle meiner Aufnahme in den Verein, die ich anstrebe, als rechtsverbindlich anerkenne.

.... den .... 1...

Unterschrift des Vorgeschlagenen:

„Die erste wesentliche Abweichung dieser neuen Fassung von der alten besteht darin, dass (Absatz 1) nebst dem Vorschlagenden noch zwei weitere Vereinsmitglieder den Vorschlag unterstützen müssen, wodurch beabsichtigt ist, eine noch größere Gewähr für die Würdigkeit des Vorgeschlagenen zu erhalten, als wenn derselbe nur durch ein Vereinsmitglied vorgeschlagen würde.

Es soll gleich hier hervorgehoben werden, dass diese Bestimmung nicht gegen Absatz 1 des § 4 unserer Satzungen verstößt, welcher lautet:

„Die Aufnahme der wirklichen Mitglieder in den Verein erfolgt über Vorschlag eines Vereinsmitgliedes durch den Verwaltungsrath."

Dieser Absatz legt nämlich das Gewicht darauf, dass der Vorschlag durch ein Vereinsmitglied und nicht darauf, dass derselbe durch ein Vereinsmitglied erfolgen müsse.

Dass trotzdem nicht drei Vorschlagende, sondern nur ein Vorschlagender und zwei Unterstützende beantragt erscheinen, geschah darum, um in den späteren Absätzen des Entwurfes für § 1 ohne Weitwendigkeiten jene Person bezeichnen zu können, welche z. B. zur Beibringung von Belegen aufzufordern, von der Nichtaufnahme des Vorgeschlagenen zu verständigen ist und auch um eine Aenderung des § 2 der Geschäftsordnung, in welchem auch des Vorschlagenden Erwähnung geschieht, zu vermeiden.

Eine zweite wesentliche Veränderung betrifft die Drucksorte für den Vorschlag.

Diese Veränderung verfolgt den Zweck, dem Verwaltungsrathe genauere Angaben der Vorgeschlagenen über ihre Studien und Praxis zur Verfügung zu stellen, welche, da die Belege, auf die sich berufen wird, auch von dem Vorschlagenden und den Unterstützenden einzusehen und deren Uebereinstimmung mit den Angaben zu bestätigen sind, gewiss auf Verlässlichkeit Anspruch machen können.

Außerdem übernehmen der Vorschlagende und die Unterstützenden auch die Gewähr, dass kein Unwürdiger in den Verein aufgenommen wird.

Die dritte wesentliche Aenderung liegt darin, dass jeder Vorschlag einem Berichterstatter zur Vorbehandlung zugewiesen werden soll (Absatz 4), und dass von demselben Berichterstatter oder einem Stellvertreter unmittelbar vor der Abstimmung über die Aufnahme des Vorgeschlagenen neuerlich zu berichten ist.

Diese Abänderung beabsichtigt einerseits eine Entlastung des Vereins-Vorstehers, der unmöglich selbst sich über alle Vorschläge eingehend informiren kann, während sie andererseits in dem Berichterstatter, welchem die genaue Erfüllung seiner Pflicht leichter möglich sein wird, ein geeignetes Zwischenglied zwischen Vorsteher und Verwaltungsrath schafft und durch die angeordnete zweimalige Berichterstattung die Gewähr bietet, dass der Gegenstand reiflich erwogen werden kann.

Eine vierte wesentliche Veränderung (Absatz 7 und 8) besteht darin, dass in Hinkunft nicht nur Namen und Titel des Aufnahmswerbers, sondern eine Reihe denselben betreffender Angaben verlautbart werden soll, sowie dass diese Verlautbarung nur während des Sitzungsabschnittes im Winter erfolgen kann.

Hiemit ist beabsichtigt, der Verlautbarung einen wirklichen Werth zu verleihen, weil im Gegensatze zu den bisherigen spärlichen Angaben, welche oft nicht einmal hinreichten, um die Identität der Person festzustellen und es hiedurch wesentlich erschwerten Einwendungen gegen die Aufnahme zu erheben, die neuen Angaben sowohl eine Identificirung des Aufnahmswerbers ermöglichen, als auch dessen Vorbildung genau ersichtlich machen werden, weil sich kaum ein Vorschlagender und Unterstützender finden werden, um einen unwürdigen Bewerber vorzuschlagen, wenn ihr Name veröffentlicht wird und endlich weil dadurch, dass die Verlautbarung nur im Sitzungsabschnitte erfolgen kann, die Gewähr geboten wird, dass dieselbe thatsächlich zur Kenntnis einer größeren Anzahl von Mitgliedern gelangt, was bisher bei dem spärlichen Besuche der Vereinsräume im Sommer trotz der längeren Dauer der Verlautbarung nahezu ausgeschlossen war.

Eine Schädigung des Vereines durch diese Maßregel ist kaum zu besorgen, da erfahrungsgemäß die Zahl der im Sommer die Aufnahme Anstrebenden eine nicht bedeutende ist, und durch entsprechende Erinnerung an die beantragte Bestimmung die rechtzeitige Einbringung der Vorschläge leicht erzielt werden kann.

Eine fünfte, die letzte wesentliche Abänderung (Absatz 11) ist die Schaffung eines Einspruchsrechtes auch nur eines Mitgliedes des Verwaltungsrathes bei der Abstimmung über die Aufnahme von Mitgliedern.

Dieses Einspruchsrecht setzt jedes einzelne Mitglied des Verwaltungsrathes in die Lage, die Aufnahme eines ihm nicht geeignet erscheinenden Vorgeschlagenen in einer Sitzung zu verhindern, und setzt es hiedurch in die Lage, für die nächste Sitzung Gesinnungsgenossen zu werben, während andererseits, da sich dieses Einspruchsrecht nur auf eine Sitzung erstreckt, die Aufnahme würdiger Personen durch ein einzelnes, einen einseitigen Standpunkt einnehmendes Mitglied des Verwaltungsrathes weder unzulässig lang hinausgeschoben, noch weniger aber unmöglich gemacht werden kann.

Ich schließe, indem ich namens des Ausschusses für Stellung der Techniker der Hoffnung Ausdruck gebe, dass durch die Annahme unseres Vorschlages nicht nur den Wünschen einer großen Anzahl von Mitgliedern entsprochen, sondern auch das Ansehen und das Gedeihen unseres Vereines gefördert wird."

Herr Bau-Director Rudolf Ritter v. Gunesch ist gegen die beabsichtigte — wie er sie nennt — Inquisition, welcher sich die Auf-

nahmswerber unterziehen sollen und empfiehlt die Einführung der Ballotage, welche in den meisten Vereinen, wo man bei der Aufnahme rigoros vorzugehen gezwungen ist, stattfindet, und stimmt für die Ablehnung.

Herr Architekt Berehinak führt aus, dass vor einigen Jahren sich an der technischen Hochschule eine Gruppe von jungen Technikern gebildet hat, welche die Titelfrage in Fluss bringen wollte. Zu diesem Behufe haben sich alle technischen Hochschulen Oesterreichs zu einem Ganzen verbunden, und auf einem Delegirtentag wurde beschlossen, in energischer Weise vorzugehen. Da hat zur Freude dieser Gruppe der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Sache in die Hand genommen. Leider ist bisher in dieser Sache nichts geschehen.

Um die Angelegenheit wieder in Fluss zu bringen, haben sich einige akademisch gebildete Techniker zusammengefunden, welche durch den Herrn Ingenieur August Kunn einen Dringlichkeitsantrag einbrachten, in dem auch die Rechte der älteren Mitglieder vollkommen gewahrt erscheinen. Dieser Antrag sollte einem Ausschusse aus 15 Mitgliedern zur Behandlung zugewiesen werden. Das Plenum beschloss jedoch die Zuweisung an den Ausschuss für die Stellung der Techniker. Dieser Ausschuss hat den Herrn Collegen Kunn zu den betreffenden Berathungen eingeladen, ihm jedoch bedeutet, dass die Sitzungen vertraulichen Charakter haben. Hiedurch wurde ihm der Verkehr mit seinen Mandanten abgeschnitten.

Als die Ausschussanträge bekannt waren, hat sich die Gruppe staatsgeprüfter Techniker zusammengefunden, und mit Unterstützung der Gruppe ehemaliger Brünner, ehemaliger Grazer und ehemaliger Wiener Techniker — sämmtliche in Wien — eine Versammlung einberufen und in dieser Versammlung den heute in Berathung stehenden Antrag einer wohlerwogenen Kritik unterzogen.

Wir wollen, sagt Redner, dass nur Derjenige in den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein aufgenommen werde, der die zweite Staatsprüfung hat. Von diesem Grundgedanken sind wir ausgegangen.

Bei uns werden Mitglieder, u. zw. sonst sehr ehrenwerthe Männer der Praxis, wie wir durch Beispiele darthun könnten, oft erst zu Ingenieuren und Architekten gemacht, durch die Aufnahme in unseren Verein, was unzulässig erscheint. Wir haben uns gedacht, dass diejenigen Herren, welche nicht die zweite Staatsprüfung abgelegt haben, in zwei Gruppen zerfallen sollen.

In die erste Gruppe rangiren jene Männer, die höher stehen als wir, die auf besondere Leistungen hinweisen können, diese sollen als außerordentliche, als Ehrenmitglieder aufgenommen werden und wir werden froh sein, dass wir sie in unserer Mitte sehen. Anders geartet ist aber die zweite Gruppe. Das ist die Gruppe Derjenigen, die uns nicht ebenbürtig sind, gegen diese müssen wir energisch auftreten, wenn wir erleben wollen, dass der Titel „Ingenieur" und „Architekt" gesetzlich geschützt wird.

In unserer Versammlung, die ausschließlich von staatsgeprüften Technikern und auch ausschließlich von Mitgliedern des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines besucht war, wurde dies Alles wohl erwogen und wir sind zu der Ueberzeugung gelangt, dass der Antrag, der hier vorgelegt wurde, etwas anderes ist, als was wir verlangt haben. Der Ausschuss für die Stellung der Techniker ist auf unsere Ideen nicht eingegangen.

Die Versammlung staatsgeprüfter Techniker und auch Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines haben drei Punkte einstimmig beschlossen und ich bin beauftragt, dieselben der geehrten Geschäfts-Versammlung zur Verlesung zu bringen. Ich erlaube mir, die Punkte bekanntzugeben.

I.

Die tagende Versammlung, welche ausschließlich aus akademisch gebildeten Technikern besteht, welche gleichzeitig Mitglieder des Ingenieur- und Architekten-Vereines sind, erklärt sich durch die Erledigung des Dringlichkeitsantrages nicht befriedigt und vermisst in dieser Erledigung durch den Ausschuss für Stellung der Techniker jene Vertretung der Standesinteressen, zu welchen er eingesetzt worden ist.

II.

Die Gruppe der akademisch gebildeten Techniker hält nach wie vor an den Punktationen des Dringlichkeitsantrages fest, welcher am 7. November v. J. im Ingenieur- und Architekten-Verein eingebracht worden ist.

III.

Es möge in der Geschäfts-Versammlung vom 30. Jänner d. J. der Antrag gestellt werden:

„Die Erledigung des Dringlichkeitsantrages durch den Ausschuss für Stellung der Techniker nicht zur Kenntnis zu nehmen, sondern dieselbe einem neu zu wählenden fünfzehngliedrigen Ausschusse zur dringlichen Erledigung zuzuweisen."

Redner empfiehlt diesen Antrag der Geschäfts-Versammlung zur Annahme.

Der Vorsitzende constatirt die genügende Unterstützung dieses Antrages.

Herr k. k. Ober-Baurath Preuninger ist der Ansicht, dass der Ausschuss für die Stellung der Techniker den Antrag wohl erwogen hat. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen war er bestrebt, nicht die Satzungen zu ändern, die heute in unserem Vereine bestehen, sondern nur eine Aenderung in unserer Geschäfts-Ordnung herbeizuführen. Er warnt vor einer Ueberstürzung, da wir vor der Entscheidung über den jahrelang angestrebten Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur" und „Architekt" stehen. Die Vorarbeiten und das Zustandebringen des Entwurfes und Wortlautes für die betreffenden Gesetzesvorlagen waren nicht leicht. Redner theilt mit, dass er der Sache nachgegangen ist und dass zu Beginn des nächsten Reichsrathes die bezügliche Gesetzesvorlage eingebracht werden wird. Wir sollen ruhig abwarten, bis der Schutz der Standesbezeichnung von der Regierung ausgesprochen werden wird. Es wird dann viel leichter sein, die Satzungen mit diesen gesetzlichen Verfügungen in Einklang zu bringen.

Redner empfiehlt heute einen Beschluss über die Angelegenheit, die uns vorliegt, nicht zu fassen, sondern ruhig die bezügliche Entschließung der hohen Regierung abzuwarten.

Er versichert, dass die älteren Techniker ebenso warm für die Interessen unseres Standes fühlen wie die jungen. Es solle die Wahl eines besonderen Ausschusses nicht stattfinden, sondern es soll dem Comité für die Stellung der Techniker der Dank für die Anträge ausgesprochen und die Zeit abgewartet werden, bis die hohe Regierung eine Gesetzesvorlage eingebracht haben wird.

Herr k. k. Baurath Ernst Gaertner gibt zu bedenken, dass diese Angelegenheit, welche uns allen gleich am Herzen liegt, so wichtig ist, dass es unrecht wäre, wenn wir sie rasch erledigen wollten, umsomehr, da wir einen Gast haben (Herrn Professor Steiner), der aus Prag hergekommen ist, um uns einen Vortrag zu halten. Es erfordere die Höflichkeit, ihn möglichst bald zu hören.

Er empfiehlt, den Herrn Vereins-Vorsteher zu ersuchen, für diese so wichtige Angelegenheit in der ihm geeignet scheinenden Weise einen Vereinsabend zur Discussion anzuberaumen. Er stellt daher den Antrag, es möge die weitere Discussion heute von der Tagesordnung abgesetzt und auf einen anderen Tag verschoben werden.

Herr Josef Baron Engerth (Obmann des Ausschusses für Stellung der Techniker) wünscht, dass hiefür ein Samstag Abend bestimmt werde und protestirt entschieden gegen einen eingeschobenen Abend.

Herr Architekt Berehinak betont, dass wir heute hergekommen, um endlich einen bedeutsamen Beschluss in dieser Angelegenheit zu fassen.

Herr k. k. Ober-Baurath Preuninger gibt der Meinung Ausdruck, dass Viele hier sein dürften, die die Sache wegen Mangel an Zeit noch nicht genügend studirt haben. Wir sollten daher heute nicht Beschluss fassen, da eine Verschiebung ganz gut zulässig ist. Er befürwortet, an einem der nächsten Samstage sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen

Herr Architekt Berehinak glaubt, dass wohl alle Vereinsmitglieder, welche sich für den Gegenstand interessiren, heute bereits genügend hierüber informirt sein könnten, und erinnert, dass wir vor einer Organisation stehen, die nicht nur in Wien besteht, sondern welche auch mit den Provinzen bereits in Fühlung ist.

Der Antrag auf Vertagung wird abgelehnt.

Herr Josef Baron Engerth constatirt, dass er vor der Abstimmung ersucht hat, mitzutheilen, dass der Ausschuss für die Stellung der Techniker, nachdem die Angelegenheit, wie es scheint, thatsächlich von einzelnen der Herren nicht genügend studirt worden ist, den Antrag stellt, die Angelegenheit von heute abzusetzen und an einen folgenden Samstag zur Discussion zu bringen.

Herr Prof. Steiner erklärt unter allgemeinem Beifalle, dass er seinerzeit sowohl als junger Techniker, als später bei den Ingenieur- und Architekten-Tagen immer für den Schutz der Standesbezeichnung eingetreten ist. Nachdem nun hierüber eine hochwichtige Debatte angeregt worden ist, und eine Anzahl von hochverdienten Anwesenden sich durch eine gewisse Rücksicht auf seinen Vortrag abhalten lässt, das Wort zu ergreifen, so wird er gerne seinen Vortrag verschieben und nochmals nach Wien kommen, um denselben an einem anderen Abende zu halten.

Referent, Herr k. k. Baurath R. v. Kreuu beklagt, dass aus dem Gange der heutigen Versammlung eine gewisse Spaltung in unserem Vereine zu Tage getreten ist, die nicht vertieft werden soll. Die Handhabung des § 1 der Geschäfts-Ordnung ist dem gewählten Verwaltungsrathe übertragen. Diese Männer Ihres Vertrauens werden gewiss stets im Sinne der Mehrheit des Vereines unsere Satzungen handhaben. Es wird daher, wenn die Mehrheit des Vereines auf einer bestimmten Seite steht, der Verwaltungsrath die Satzungen und dessen sämmtliche Bestimmungen nach den Wünschen Dieser handhaben und er glaubt daher, dass es im Interesse des Vereines gelegen sein wird, dem Verwaltungsrathe eine gewisse Freiheit zu gewähren. Wenn § 1 angenommen wird, werden die Interessen der Antragsteller auf das Beste gewahrt werden, wenn auch jetzt die Satzungen nicht abgeändert werden sollten. Redner glaubt, dass der vorliegende Antrag wohl geeignet ist, den Frieden im Vereine aufrecht zu erhalten.

Herr k. k. Baurath Zuffer ist der Meinung, dass man nach Annahme des Verwaltungsrath-Antrages zur Aufnahme von Mitgliedern ein förmliches Bureau brauchen wird; Beamte, welche dort und dorthin gehen müssen behufs Einziehung von Erkundigungen. Er spricht dafür, die Sache auf sich beruhen zu lassen, bis wir sehen was das Gesetz bringt.

Was das Gesetz selbst betrifft, so will er sich nicht den allerbesten Hoffnungen hingeben, und beantragt schließlich die Einsetzung des fünfzehngliedrigen Ausschusses.

Herr Referent k. k. Baurath Ritter v. Kreuu sagt, dass, wenn ein Candidat die zweite Staatsprüfung habe, so sei die Sache vollkommen klar. Die Bestimmungen, die der Ausschuss für die Stellung der Techniker aufgenommen hat, böten nur eine Erschwerung für Diejenigen, welche eine zweite Staatsprüfung nicht haben. Dies sei aus dem ganzen Tenor des Antrages zu entnehmen.

Herr Architekt Berehinak hebt abermals hervor, dass heute ausgesprochen werden soll, dass im Princip nur Techniker mit der zweiten Staatsprüfung als wirkliche Mitglieder aufgenommen werden sollen, damit, wenn die Vorlage im Parlamente eingebracht wird, die einzelnen Abgeordneten wissen, an welche Bedingungen wir die Aufnahme der ordentlichen Mitglieder in unseren Verein knüpfen.

Nachdem Herr Baurath Zuffer seinen Antrag zu Gunsten des Antrages Berehinak zurückgezogen, wird der Antrag Berehinak angenommen.

Architekt Berehinak: Ich stelle den Antrag, thunlichst in der nächsten Versammlung die Wahl der 15 Mitglieder vorzunehmen. (Angenommen.)

Nachdem hiermit die Debatte geschlossen ist, ersucht der Vorsitzende den Herrn Prof. Fr. Steiner, den angekündigten Vortrag über: „Neuere Tunnelbauten" zu halten.

Nach Schluss dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden verbindlichst für die äußerst interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gaesobner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 24. bis 30. Jänner 1897.

1. Gestorben ist Herr:

Leard Josef, Ritter v., k. u. k. Oberstlieutenant im Geniestabe in Fiume.

2. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Geiger Arminio, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien;
Grossauer Alexander, Baupraktikant im Stadtbauamte in Wien;
Hanisch August, Professor und Vorstand der beh. aut. Prüfungsanstalt für natürliche und künstliche Bausteine an der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien;
Kepert Friedrich, Ingenieur-Adjunct der k. k. Bauleitung der Wiener Stadtbahn in Wien;
Moser Ludwig, Baupraktikant im Stadtbauamte in Wien;
Sauer Julius, k. k. Ober-Bergrath in Wien;
Wilfert Eduard Friedrich, Baupraktikant im Stadtbauamte in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat in Würdigung verdienstlicher Leistungen im Interesse der Heeresverwaltung dem Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Franz Klug, den Titel eines Regierungsrathes verliehen und in Würdigung verdienstlicher Mitwirkung bei dem Baue des Universitäts-Haupt- und Bibliotheks-Gebäudes in Graz dem Baurathe im Ministerium des Innern, Herrn Wilhelm Edlen von Rezori das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat dem im Eisenbahnministerium in Verwendung stehenden General-Directionsrathe, Herrn kais. Rath Victor Schützenhofer, den Titel und Charakter eines Ober-Baurathes und dem Mechaniker in Wien, Herrn Otto Schäffler das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Privat-Ingenieur, Herrn Carl Haberkalt, dann den Ober-Ingenieur Herrn Franz Ritter v. Kreuu zu Bauräthen (letzteren mit dem Amtssitze in Wr.-Neustadt), den Herrn Ingenieur Friedrich Haberlandt zum Ober-Ingenieur und den Bau-Adjuncten, Herrn Ignaz Pollak, zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für den Bau eines Quellentempels (reichen Pavillons) in Gießhübel Sauerbrunn bei Karlsbad wurde von der Firma Heinrich Mattoni ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen Preise von 1200, 600 und 400 Kronen. Entwürfe sind bis 30. April l. J. der genannten Firma einzusenden, bei welcher auch die Planunterlagen etc. behoben werden können.

Von der Kirchenbau-Commission Außersihl-Zürich wird zur Gewinnung von Projectskizzen im Maßstab 1 : 200 für den Bau einer reformirten Kirche ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Bedingungen, Bauprogramm etc. sind von der genannten Commission kostenfrei zu beziehen. Für die Prämiirung der drei bis vier besten Projecte wurde ein Betrag von 5000 Francs bestimmt, wobei für den ersten Preis mindestens 2000 Francs in Aussicht genommen sind. Projecte sind bis 15. Mai 1897 an die Kirchenbau-Commission Außersihl-Zürich einzusenden.

Der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern hat die Herstellung des zweckmäßigsten Stubenofens für Gascoke zum Gegenstand eines Preisausschreibens gemacht. Durch die allgemeine Einführung der Gascoke als Brennstoff wird die Frage der Rauchverhütung in den Städten ihrer dringend erwünschten Lösung näher gebracht. Es ist daher zu wünschen, dass an der Verbesserung der vorhandenen Oefen eifrig gearbeitet und dadurch eine allgemeinere Benutzung der Gascoke herbeigeführt werde, um so mehr als die Coke auf den meisten Gasanstalten seit mehreren Jahren durch besondere Maschinen zerkleinert und in den für die Benutzung in Stubenöfen geeigneten Stückgrößen geliefert wird. Das Preisausschreiben bezweckt nicht ausschließlich die Erfindung neuer Bauarten von Cokeöfen, sondern auch die vergleichende Prüfung vorhandener Oefen. Es sollen daher auch die vorhandenen Ofenbauarten, soweit sie den Bedingungen des Ausschreibens entsprechen, zur Preisbewerbung zugelassen werden, ohne Rücksicht darauf, ob neue Verbesserungen daran vorgenommen sind oder nicht.

Zur Betheiligung an dem Wettbewerb sind Zeichnungen und Beschreibungen des Ofens bis zum 1. September 1897 an den Geschäftsführer des Vereines, Herrn K. Heidenreich, Berlin NW., Thurm-

straße 19, einzusenden; daselbst sind auch die näheren Bedingungen des Preisausschreibens erhältlich. Das Preisgericht erkennt auf Grund der Zeichnungen darüber, welche Oefen zum Wettbewerbe zugelassen werden. Als Zeitpunkt der Einsendung der Oefen, welche erst auf Verlangen des Preisgerichts zu erfolgen hat, ist der 1. November 1897 in Aussicht genommen. Zur Ertheilung von Preisen sind vom Verein 5000 Mk. zur Verfügung gestellt.

Offene Stellen.

14. Die in Erledigung gekommene Stelle des Bibliothekars der k. k. technischen Hochschule in Wien gelangt nunmehr zur Wiederbesetzung. Die Stelle begründet den Anspruch auf die VI. Rangsclasse der Staatsbeamten mit dem Gehalte jährlicher 2800 fl., mit dem Vorrückungsrechte in zwei Quinquennalzulagen von je 400 fl. und mit der Activitätszulage jährlicher 800 fl. Bewerber haben ihre Gesuche bis 15. Februar l. J. bei dem Rectorate der k. k. technischen Hochschule zu überreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Ausführung diverser Hochbau-Herstellungen in der Station Nusle-Vršovic der Linie Gmünd-Prag, u. zw. neben verschiedenen in dem bestehenden Heizhause und dem Reservoir-Gebäude vorzunehmenden Adaptirungen und Ergänzungen, den Bau einer neuen Locomotiv-Remise für 19 Maschinenstände mit zwei Wohnungs-Anbauten, Herstellung einer Drehscheibe mit 17·0 Durchmesser und einer Entleerungsgrube von 24·0 m Länge sammt Krahnuntermauerung und Tropfschacht. Offerte sind bis 10. Februar, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Staatsbahn-Direction Prag einzureichen, bei welcher auch die näheren Bestimmungen eingesehen werden können. Vadium 5700 fl.

2. Für den Bau einer Schule in Pratsch bei Znaim nimmt die dortige Gemeinde bis 10. Februar, 1 Uhr Nachm., Offerte entgegen. Auskünfte ertheilt der Obmann F. Karolius.

3. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales am Währingergürtel nächst der Gentzgasse. Die Offertverhandlung findet am 12. Februar, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien statt.

4. Für den Bau einer Infanterie-Bataillons-Kaserne in Salzburg kommen die Baumeister-Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 142.000 fl. im Offertwege zur Vergebung. Generalofferte müssen bis 15. Februar, 12 Uhr, beim dortigen Stadtbauamte eingebracht werden. Vadium 7000 fl.

5. Bau eines Gemeindehauses in Gelencze im Kostenvoranschlage von 4300 fl. Offerte sind bis 15 Februar, 10 Uhr, dem Notariat-amte Gelencze (Ungarn) einzusenden. Vadium 5%.

6. Für die Gemeinde Wrschowitz ist der Bau eines Gemeindehofes sammt Zugehör im Kostenbetrage von 9518 fl. 13 kr. im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 15. Februar, 12 Uhr, der dortigen Gemeinde zuzumitteln. Vadium 10%.

7. Neubau einer Elbebrücke bei Hohenelbe, unterhalb der Gasanstalt im Zuge der Langenauer Straße, dann einer Straße vom Kirchenplatze zum Schießhause und die im Zuge dieser Straße gelegene Elbebrücke. Die Offertverhandlung findet am 15. Februar, 12 Uhr Mittags, beim Bürgermeisteramte in Hohenelbe statt, bei welchem auch die Baubehelfe behoben werden können.

8. Die Direction des Kreisspitales in Mitrovica (Slavonien) vergibt im Offertwege den Zubau des Hauptgebäudes im Kostenvoranschlage von 9637·22 fl., die Adaptirung der Frauenabtheilung im Kostenbetrage von 3324·20 fl., den Bau eines Pavillons für infectiöse Kranke im Betrage von 5063·85 fl. und den Wirthschaftsgebäudezubau per 838·89 fl. Offerte sind bis 17. Februar, 11 Uhr der genannten Direction einzusenden. Vadium 5%.

10. Für den Bau einer k. k. Landwehr-Bataillons-Kaserne auf den städtischen Stagelhofgründen in Salzburg kommen die Baumeister- und Maurerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 130.260 fl. im Offertwege zur Vergebung. Die Baubehelfe können beim dortigen Stadtbauamte eingesehen, bezw. behoben werden. Anbote müssen bis 1. März, 12 Uhr eingebracht werden. Vadium 6000 fl. Näheres im Anzeigetheil d. Bl.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 209 ex 1897.

der 14. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 6. Februar 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 30. Jänner 1897.
2. Veränderung im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von 15 Mitgliedern, welche über den Antrag, betreffend die Aenderung des § 1 der Geschäfts-Ordnung zu berathen haben werden. (Der Personalvorschlag des Verwaltungsrathes ist im Lesezimmer angeschlagen.)
5. Vortrag des Herrn Ingenieurs Victor Braunewetter: „Ueber Wasserkraft-Anlagen für Elektricitätswerke."

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn Carl Habnicht in Wien, Specialgeschäft für Baumaterialien, Rohrcanalisirungen, Klinker etc. etc.:

1. Fensterbogenfüllungen aus Pyrogranit, majolisirt, geliefert für den städtischen Schulbau, II. Wittelsbachstraße.
2. Theile aus der Façade vom Bau des Herrn Baron Gudenus (Architekt k. k. Professor Ober-Baurath O. Wagner) aus wetterbeständiger echter Vergoldung, majolisirt.
3. Theile eines Altars aus Majolika.
4. Baudecorationen aus Gyps mit Jute-Einlage.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 9. Februar 1897.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Franz R. v. Neumann: „Betrachtungen über den Umbau alter Häuser in Wien."
3. Discussion über den Entwurf für die Neuaufstellung eines Honorartarifes für Arbeiten der Architekten.*)

Herr Architekt Franz Freiherr v. Krauß wird eine Auswahl von Reiseskizzen und perspectivischen Arbeiten zur Ausstellung und kurzer Erläuterung bringen.

Im Zusammenhange mit dem angekündigten Vortrage wird Herr k. k. Baurath v. Neumann über seinen Entwurf für den Umbau des Regensburger-Hofes Mittheilungen machen.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 11. Februar 1897.

Vortrag des Herrn Docenten an der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag Martin Boda: „Ueber die Stromlaufformeln und ihre Anwendung zur Einrichtung und Schaltung Siemens'scher Blockwerke."

Circulare III der Vereinsleitung 1897.

Dienstag den 9. Februar l. J. findet der corporative Besuch des von der Acetylen-Gas-Gesellschaft, I. Kolowratring 7, eingerichteten Demonstrations-Locales für Acetylen-Erzeugung und Beleuchtung statt.

Zusammenkunft: I. Kolowratring 7, präcise 5½ Uhr Abends.

Wien, 29. Jänner 1897. Der Vereins-Vorsteher: J. v. Radinger.

*) Probe-Abdrücke der vorgeschlagenen Norm für die Berechnung des Honorares für architektonische Arbeiten können im Vereins-Secretariate behoben werden.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 12. Februar 1897. Nr. 7.

Die technischen Hochschulen Oesterreichs und ihre Zukunft.

Vortrag des Rectors und o. ö. Professors an der k. k. technischen Hochschule in Wien August Prokop, gehalten in der Wochen-Versammlung am 5. December 1896.

(Hiezu die Tafeln X—XIII.)

Der mich ehrenden Aufforderung unseres geehrten Präsidenten entsprechend, über das in meiner Inaugurationsrede besprochene Thema*) hier vorzutragen, komme ich mit besonderem Vergnügen nach, da es in einem Fachvereine und zugleich in der größten und bedeutendsten Vereinigung österreichischer Techniker geschehen soll.

Wenn man die im gleichen Maßstabe hergestellten Grundrisspläne sämmtlicher technischer Hochschulen und deren Nebengebäude vergleicht (s. die beigegebenen Tafeln) und sich die Gebäude der übrigen technischen Hochschulen Oesterreichs dazu denkt, so zeigt schon selbst ein flüchtiger Blick, dass uns Deutschland in dieser Beziehung weit in den Schatten gestellt hat. Dies gehen bereits die Baukostenziffern allein zu erkennen, soweit diese nach zerstreuten, unvollständigen und nicht immer klaren Angaben überhaupt zusammenzustellen möglich war.

Approximative Kostenzusammenstellung der Gebäude der technischen Hochschulen Deutschlands etc. 1895/96.

	Hochschule	Frequenz	Baukosten approximativ	Anmerkung
			Mark	
1	Berlin [1])	2513	8,150.000	1) Dermalen ein Zubau um 500.000 Mk.
2	Aachen	353	5,171.000	
3	Hannover [2])	1064	1,533.000	2) Erste Zu- und Umbaukosten des erst in Fertigstellung begriffen gewesenen Welfenschlosses, sodann weitere Zubauten.
4	Darmstadt	853	2,631.000	
5	München	1500	2,500.000	
6	Braunschweig.....	474	2,202.000	3) Und weitere Zubaut.
7	Dresden [3])	616	2,178.000	
8	Karlsruhe [4])	772	1,703.000	4) Außer den alten Gebäuden und der geplanten Vergrößerung des chemischen Laboratoriums.
9	Stuttgart	538		
	Summa ca....		35,000.000	5) Und neues maschinenbauliches Institut um 640.000 Frcs.
			Francs	
10	Zürich [5])	1250	5,187.000	

In Oesterreich haben: Brünn ein neueres, Lemberg und Graz ganz neue Gebäude; aber alle sind bereits wieder zu klein; die Gebäude sowohl der deutschen als auch der czechischen Technik in Prag sind ganz und gar nicht entsprechend und ebensowenig genügt jenes der Wiener technischen Hochschule den Anforderungen. Da uns dieses zunächst steht, soll es, obwohl ich es in diesem Kreise als bekannt voraussetzen kann, dennoch einer näheren Untersuchung unterzogen werden. Die räumliche Beengtheit an allen Ecken und Enden und die sonstigen Unzulänglichkeiten und Zustände haben hier die Baufrage auch schon deshalb zu einer brennenden gemacht, weil ohne Lösung derselben an eine Weiterentfaltung und Ausgestaltung der Schule überhaupt nicht mehr gedacht werden kann.

Zieht man die Kosten des großartigen Palastes der Wiener Universität in Betracht, wozu noch jene des chemischen Laboratoriums, des bisherigen Umbaues der ehemaligen Gewehrfabrik kommen, und rechnet man hiezu die Kosten des projectirten Neubaues eines physikalischen Institutes (für welches gleichfalls in nächster Nähe ein sehr günstiger und großer Bauplatz bestimmt ist), sowie jene 2—3 Millionen, welche die Unterrichtsverwaltung treffen würde anlässlich des Baues der Kliniken (deren Gesammt-Herstellungen mit 11—12 Millionen Gulden beziffert sind), so ergeben sich als Gesammt-Baukosten der Wiener Universität ca. 10—12 Millionen Gulden. Diese Fürsorge für die erwähnte Hochschule kann uns als Oesterreicher gewiss nur angenehm berühren; wir freuen uns auch ganz speciell rücksichtlich einer solchen baulichen Ausgestaltung dieser alten und berühmten Stätte der Wissenschaft. Für die übrigen Universitäten Oesterreichs geschah gleichfalls ziemlich bedeutendes und ist noch so manches geplant, so für Prag, Graz, Innsbruck etc.

Bleiben wir bei der Summe der Gesammtkosten für die Bauten der Wiener Universität, also bei 10—12 Millionen Gulden, stehen; mit einer solchen Summe könnte allen österreichischen technischen Hochschulen — die, was Bauten betrifft, ja alle nothleidend sind — geholfen und deren sonstige Wünsche und Forderungen auch so ziemlich erfüllt werden.

Betrachten wir z. B. die Wiener technische Hochschule, so stoßen wir auf ein Gebäude, welches in seinem größeren Theile gar nicht für eine Schule gebaut worden war; wo durch Einbeziehung der wenigen Gänge für Unterrichtszwecke fast jede Communication unterbrochen wurde, so dass die Hörer fast immer einen oder sogar mehrere Höfe passiren, oder um einen Ausgang zu gewinnen, sogar von Vortragenden benützte Hörsäle durchschreiten mussten. Wir sehen ein Gebäude, welches nicht entsprechende, für manche Lehrkanzel sogar keine Räume zur Aufstellung von Sammlungen bietet, dessen Bibliotheksräume höchst beengt und feuergefährlich untergebracht sind, dessen Laboratorien die Luft der Hör- und Arbeitssäle durch die ausströmenden Gase verpesten; ein Gebäude, in welchem der weitaus größere Theil der Räume nicht entsprechend beleuchtet ist, welches für besondere Zwecke keinen genügend großen Saal besitzt, ein Gebäude, welches überhaupt an allen Ecken und Enden zu klein ist, so dass selbst von Professoren gesundheitswidrige Räume benützt werden mussten, oder manchem der Professoren überhaupt kein Cabinet oder Arbeitsraum zugewiesen werden konnte; ein Gebäude, in welchem ein großer Theil der Hörer sowohl in Laboratorien, als auch in Constructionssälen keinen Platz findet, wo die Professoren ihre Sitzungssäle und sogar die eigenen Arbeitsräume für Prüfungszwecke abtreten müssen u. s. w. Ein solches Gebäude kann daher auch nur bei Aufwendung sehr bedeutender Mittel und mit Rücksicht auf die umliegende Situation und die beabsichtigten Straßen-Regulirungen auch dann nicht leicht und kaum genügend groß umgestaltet werden.

Mit diesem seit Jahren überall und in der empfindlichsten Weise sich fühlbar machenden Raummangel fand man sich nur in Berücksichtigung der gegebenen Verhältnisse und nur in der steten Erwartung auf endliche Besserung ab; nur durch Einschränkung aller Raumbedürfnisse auf ein Minimum von Seite des Collegiums und nur durch das collegialste Entgegenkommen

*) „Ausbau und Ausgestaltung der technischen Hochschulen Oesterreichs". Verlag bei Lehmann & Wentzel, Wien 1896.

des Einzelnen im Interesse des Ganzen konnte bisher nothdürftigst ein Auslangen gefunden und der höchst unerquickliche Zustand von Seite der Professoren und der Schüler überhaupt noch ertragen werden.

Die Baufrage ist daher seit langem aufgerollt. Schon in den Sechzigerjahren wurde dieselbe an der Wiener technischen Hochschule lebhaft ventilirt; im Jahre 1871 hat die hohe Unterrichtsverwaltung selbst, da der beengende Raummangel die Entwicklung der Hochschule hemmend bedrohte, von Seite des Collegiums Vorschläge behufs Abhilfe verlangt und schon damals war man sich bewusst, dass dies nur durch Aufwendung beträchtlicher Summen geschehen könne. Wiederholt tauchte, und so zuletzt auch 1892, unter dem Rectorate des Professors v. Radinger die Frage, ob Neu- oder Umbau auf. Erst nach 30 Jahren, im Jahre 1893—94, wurde ein Stockwerksaufbau durchgeführt und der technischen Hochschule ein Bauplatz in der Gusshausgasse für einen Neubau zugewiesen. Beide (Aufbau und auszuführender Neubau) werden aber die geschilderten vielen Uebelstände im Hauptgebäude nur ganz unwesentlich verbessern können, denn die Raumbeengung ist zu groß und die Uebelstände sind zu krass.

Diese dringend nothwendigen Transactionen (also Um- und Zubauten und eingerechnet die innere Einrichtung und Ausstattung) erfordern für die Wiener technische Hochschule ca. 4 Millionen Gulden, also nur den dritten oder vierten Theil der Kosten der Wiener Universität. Neben dieser zwingenden Nothwendigkeit ist aber noch ein Moment in's Auge zu fassen. Je eher diese Bauführungen geschehen, desto billiger werden selbe zu stehen kommen; die ganze Umgebung der Hochschule ist in großer Umwandlung und Entwicklung begriffen, die Werthe werden wesentlich steigen.

Wie der äußere, so ist aber auch der innere Ausbau dringend geworden; die stete Ausweitung und Vertiefung der technischen Wissenschaften bedingt eine allmälige Theilung und Specialisirung der Disciplinen, und dies führt zu einer steten Vermehrung der Lehrkräfte. Zieht man nun die Zahl der Lehrkräfte an der Wiener technischen Hochschule in Betracht, so zeigt der erste Blick, dass selbe keinesfalls im richtigen Verhältnisse steht: einmal zu der großen Zahl der Hörer, für's andere aber auch: zu der Menge obligater Disciplinen und für's weitere: zu den vielfachen sonstigen Anforderungen der Schule. Einzelne Lehraufträge belasten schon von Haus aus manchen Docenten ganz enorm, insbesondere aber jene, welche praktische Fächer (verbunden mit Laboratoriums- und Constructionsübungen) zu vertreten haben. Dazu kommen für alle Professoren eine Menge von Prüfungen (Einzel-, Nachtrags-, Wiederholungs-, I. und II. Staatsprüfungen, Diplomprüfungen), dann verschiedene, oft vielstündige Sitzungen, eine Menge schriftlicher Referate und Berichte, sowie endlich diverse Arbeiten administrativer Natur.

Die Inanspruchnahme mancher Docenten ist daher nicht selten eine solche, dass die, doch allseitig perhorrescirte 8- und 10stündige Arbeitszeit hier oft gar nicht einmal hinreicht, um allen Anforderungen nachzukommen. Wo ist diesen überlasteten Lehrkräften dann die Möglichkeit gegeben, zu größeren Arbeiten und Studien, zu zeitraubenden wissenschaftlichen Untersuchungen etc.?

Eine solche, wie geschilderte, Ueberlastung Einzelner ist einer Hochschule nicht entsprechend; eine derlei Inanspruchnahme Einzelner kann doch nicht eine „wissenschaftliche Existenz" bezeichnet werden. Eine Theilung dieser überlasteten Lehrkanzeln ist also gewiss geboten; sie ist aber auch durch die Ausbreitung und Specialisirung der Wissenschaften, wie bereits erwähnt, bedingt. Und je mehr sich der Ausbau der technischen Hochschulen in dieser Beziehung entwickelt, desto mehr drückt sich der, diesen Schulen ebenso wie den Universitäten zukommende universelle Charakter aus.

Diese Entwicklung haben auch die Universitäten und zwar zum allergrößten Theile erst in diesem Jahrhunderte durchgemacht. Die technischen Hochschulen, wohl erst eine Schöpfung dieses Jahrhunderts, sollten ihnen gleichwohl nicht nachstehen; so ist es auch bereits in Deutschland gehalten. Vergleichen wir diese Ausweitung und Gliederung der Wiener und der Berliner Universität in dieser Beziehung, so finden wir an beiden rund je 350 Lehrkräfte (Professoren und Docenten); aber auch die Berliner technische Hochschule, obwohl selbe viel jüngeren Datums ist als die Wiener, hat bereits 120 Lehrkräfte, während die Wiener Hochschule nur über 62 verfügt. Selbst die so junge Hochschule für Bodencultur in Wien übertrifft durch eine größere Zahl der Lehrkräfte ihre Wiener Schwester.

Vergleich-Tabelle der Zahl der Lehrkräfte der Wiener und der Berliner technischen Hochschule 1895/96.

	Wien			Berlin		
	total	Prof.	Doc.	total	Prof.	Doc.
Hörerzahl 1895	1361	—	—	1767	—	—
Docenten (Professoren und Docenten zusammen)	62	—	—	120	—	—
Professoren allein	—	37	—	—	75	—
Honorar-, Privatdocenten etc.	—	—	(25)	—	—	(45)
Lehrkräfte (Professoren und Docenten) für die eigentlichen Berufsfächer	33	19	(14)	74	46	(28)
Lehrkräfte (Professoren und Docenten) für die Architektur- und Bauingenieurschulen	13	9	(4)	31	19	(12)
Lehrkräfte (Professoren und Docenten) für mathematische, naturwissenschaftliche und Handfertigkeitsfächer	19	14	(7)	36	22	(14)
Lehrkräfte (Professoren und Docenten) für allgemein bildende Fächer	8	4	(4)	10	7	(3)

Wie weit die Specialisirung der einzelnen Fächer in Deutschland bereits gediehen ist, mag die Aufzählung einer Reihe von Disciplinen zeigen, welche allein für unsere Bau- und Ingenieurschule wünschenswerth erscheinen würden. Baumateriallehre, Uebungen in der Untersuchung von Baumaterialien und Bauconstructionen, Formenlehre für Ingenieure, Fabriks- und landwirthschaftliche Baukunde, Eisenhochbau, Feuersicherheit der Bauten, Gerüstungen und Adaptirungen; technische Einrichtung der öffentlichen Gebäude, Baukostenberechnung und Bauleitung; städtisches Ingenieurwesen, wie Reinigung und Entwässerung, Beleuchtung etc.; Photogrammetrie, Telegraph, Telephon, Blitzableiter und elektrisches Sprengwesen, Bauhygiene, öffentliche Gesundheitspflege, allgemeine Kunstgeschichte, Geschichte der modernen Baukunst, Geschichte der Bauconstructionen, Geschichte der Ingenieurkunst; Entwicklungsgeschichte des Ornaments, Geschichte des Wohnhauses; Banordnung vom technischen, hygienischen, feuersicherheitlichen Standpunkte, gewerbliche Betriebslehre, Gewerbe- und Fabriksgesetzgebung etc.

Wurde oben ein Vergleich nur zwischen der Wiener und der Berliner technischen Hochschule allein gezogen, so stellt sich ein solcher mit den übrigen, kleineren technischen Hochschulen Deutschlands gleichfalls nicht immer zu Gunsten der Wiener Hochschule; diese steht selbst den meisten übrigen deutschen Hochschulen gegenüber ziemlich zurück, wie dies tabellarische Vergleiche zeigen. Nimmt man z. B. (1895—96) die Gesammtzahl der Docenten (Professoren, Honorar- und Privatdocenten) in Vergleich, so hat Berlin 120, Zürich 100 Docenten, während Wien nur über 62 Kräfte verfügt. Zieht man lediglich die Professoren in Betracht, so stellen sich die Ziffern in gleicher Rangordnung mit 75, 53 und 37, wobei Wien mit dieser Ziffer den 6. Rang einnimmt.

Vergleicht man die Zahl der Professoren, welche für die gleichartigen, praktischen resp. Berufsfächer (Architektur, Bau-Ingenieurwesen, Maschinenbau und Chemie) wirken, so zählt Berlin 46 Professoren; Wien kommt erst an 8. Stelle mit 19 Professoren. Aehnlich ungünstig verhält es sich mit der Zahl

der Lehrkräfte für mathematische, naturwissenschaftliche, für Handfertigkeits- und allgemein bildende Fächer.

Vergleicht man Wien und Berlin endlich bezüglich einzelner Fachschulen untereinander, so steht Berlin immer obenan, so rücksichtlich der Bauschule mit 12 Lehrkräften (gegen 6 in Wien), der Ingenieurschule mit 7 (gegen 3), der Maschinenbau- (incl. Schiffbau-)schule mit 14 (gegen 4) und der chemischen Schule mit 11 (gegen 5).

Mit Rücksicht auf die immerwährende Spaltung und Specialisirung der Disciplinen und den dadurch entstehenden Bedarf an neuen Lehrkräften muss für einen entsprechenden Nachwuchs an solchen, einestheils durch die möglichste Förderung des Docententhums, anderntheils durch Berufungen ausgezeichneter Männer der Praxis etc. Sorge getragen werden. Eine namhafte Erhöhung des Credites zur Honorirung der Docenten, vor allem aber die auch sonst dringend gebotene Durchführung von Begünstigungen der Hilfskräfte (Adjuncten, Constructeure und Assistenten) würde obiger Forderung nachkommen und zum Aufblühen des Docentenwesens wesentlich beitragen.

Mit großer Genugthuung kann darauf hingewiesen werden, dass der Unterrichtsminister dem Abgeordnetenhause erst vor Kurzem eine Regierungsvorlage zu Gunsten der eben erwähnten Hilfskräfte unterbreitet hat. (Die mittlerweile auch schon sanctionirt wurde.)

Da der Bestand der technischen Schulen erst mit diesem Säculum begonnen hat, der technische Stand somit, im Verhältnisse zu den anderen bevorzugten Berufsständen der menschlichen Gesellschaft, ein viel jüngerer ist, musste er, und muss er noch jetzt, um eine gleich bevorzugte Stellung kämpfen und ringen; er ist vollberechtigt, überall, im Staate und in der Gesellschaft, die gleichen Rechte, wie sie den übrigen bevorzugten Ständen eingeräumt sind, zu beanspruchen.

Denn trotz der kurzen Spanne Zeit eines Jahrhundertes — im Gegensatze zu einer 1000jährigen Culturentwicklung — hat der Techniker um die Culturarbeit der Menschheit bereits nicht minderlich sich verdient gemacht, als die anderen Berufsstände. Der Techniker hat im Laufe dieses Jahrhundertes, im Zeitalter des Dampfes, des Eisens, der Elektricität etc. Alles reichlich nachgeholt und sich ähnliche Verdienste um die Menschheit gesammelt, wie andere Stände, die sich lediglich durch längeren Bestand für ganz besonders privilegirt erachten. An all' den Arbeiten des Geistes und Verstandes der Jetztzeit, an all' den Errungenschaften des XIX. Jahrhundertes haben die Techniker, nicht selten selbst auch mit Einsatz ihrer ganzen physischen Kraft ehrlich und ebenbürtig mitgewirkt. Sie haben hochwichtige, epochale Erfindungen und Entdeckungen gemacht, etwas, was also gewiss nicht ein ausschließliches Privilegium der uralten Stätten der Wissenschaften, der Universitäten, gewesen und geblieben ist. Techniker waren es immer und in erster Linie, welche die verschiedenartigsten Forschungsresultate zum Wohle der Menschheit für praktische Zwecke zu transformiren suchten und zu verwerthen verstanden und hiefür auch noch alle Werkzeuge, Maschinen und Motoren, kurz alle Mittel und Wege erfanden. Ihre Leistungen und Arbeiten, alle auf wissenschaftlicher Basis, zum Theile auch auf ganz neuen technischen Wissenschaften aufgebaut, sind es daher auch, welche dem scheidenden Jahrhunderte dessen eigenartige Signatur aufgeprägt haben.

Man vorenthält den Technikern die Administration. Dass aber der Techniker ebenso befähigt, wie daher berechtigt ist, in die Administration einzugreifen, beweisen gerade culturell hochentwickelte Länder, wie Amerika, Belgien, England und Frankreich, wo Techniker hochwichtige administrative Stellen einnehmen, ja selbst Mitglieder der Regierung geworden und noch sind, und wo ihnen selbst die Zügel der Regierung, die Leitung des Staates anvertraut waren.

Traurig genug, dass die Techniker im Laufe der Zeit aus großen technischen Unternehmungen und industriellen Etablissements, nachdem sie nur einmal bequeme Bahnen eingefahren hatten, also auch aus solchen Stellungen und Unternehmungen verdrängt wurden und verdrängt werden, welche sie überhaupt erst zu schaffen hatten. Und nicht genug damit; von den Universitäten werden Disciplinen an sich gezogen und neue Lehrkanzeln hiefür geschaffen, welche ihren Ursprung und oft auch ihre ganze weitere Ausbildung an den technischen Hochschulen gefunden haben; auch rein technische Wissenschaften finden bereits ihre Vertretung an den Universitäten.*) Ja, in Deutschland wurden sogar schon Stimmen laut, die ganzen technischen Hochschulen zu confisciren und ihre Disciplinen zu einer eigenen Facultät vereinigt, den Universitäten anzugliedern; übrigens ein Vorschlag, den man in den letzten hochinteressanten Debatten bezüglich der Aufhebung der Collegiengelder auch im Wiener Parlamente hören konnte.

Ebenso begehren die Universitäten aber auch immer mehr Specialinstitute und Laboratorien, um im Wissenschaftsbetriebe neben der exacten Richtung auch die inductive eingehender pflegen zu können, da die rein speculative Forschungsrichtung immer mehr in den Hintergrund gedrängt wird. In diesem letzteren Verlangen und in letzter Richtung stimmen sie also ganz mit den technischen Hochschulen und deren speciellen Aufgaben überein. Die Zeit ist eben „praktischer" geworden! Darum that Dr. Menger vor Kurzem, als abtretender Rector, folgenden Ausspruch: „Die Zeit ist vorüber, wo der Gelehrte innerhalb seiner vier Wände lediglich ausgerüstet mit seiner Privatbibliothek forschen und schaffen konnte."

Neuestens sollen nach dem Antrage der Regierung die in Errichtung begriffenen Untersuchungs-Anstalten für Nahrungsmittel lediglich mit den Universitäten in Verbindung gebracht werden, die technischen Hochschulen also auch hier wieder leer ausgehen. Direct gehört weder dieses Institut, noch auch eine staatliche Bau- etc. Materialprüfungs-Anstalt, die im Interesse des ganzen Bauwesens dringend nöthig ist, ebensowenig an die Universität, wie an die technische Hochschule. Denn in beiden Instituten häufen sich gleichartige Untersuchungen und viele Arbeiten können schablonenmäßig durchgeführt werden, wenn auch selbstverständlich in den Instituten daneben auch ganz neue Untersuchungsmethoden aufgefunden und aufgestellt werden können; zudem liegt auch ein Zwang in jeder Arbeit, die auf Geheiß der Behörde oder nach Zahlung einer fixen Gage zu geschehen hat, etwas also, was mit den Aufgaben einer Hochschule gewiss nicht zusammenpasst.

Aber derlei Reichs- und staatliche Anstalten müssen schon der starken Nachfrage wegen reicher ausgestattet sein und deren Ausrüstung und vielfaches Materiale kann daher in zweiter Linie auch wieder jener Schule zu Gute kommen, mit welcher diese Institute, und wenn auch noch so lose, in Verbindung stehen; diese Institute können zum Theile ersetzen oder ergänzen die gewöhnlichen Arbeits- und Versuchslaboratorien der Chemiker, der Bau-Ingenieure und der Maschinenbauer und die jungen Techniker können daselbst zu mancher, in der Praxis nothwendigen Arbeit eingeführt werden. Warum sollen gerade hier die technischen Hochschulen ausgeschlossen bleiben, denen solche Institute schon wegen der zugleich auch praktischen Richtung der technischen Hochschulstudien und der vielen Verbindungen der Schulen mit der Industrie entschieden viel näher stehen. Warum sollen die Techniker hier ausgeschlossen sein, wo es sich zudem auch um die Besetzung neu zu creirender technisch-wissenschaftlicher Stellen handelt?

An der Berliner technischen Hochschule befindet sich die große königliche Material-Prüfungsanstalt, an welcher neben dem Director und dessen Stellvertreter sieben Ingenieure und ebenso viele Chemiker (neben dem nöthigen Hilfspersonale) fix angestellt sind, während noch manche Techniker herangezogen werden, die hier praktische Studien machen können oder wollen. An der technischen Hochschule in Dresden aber findet man sogar die königliche Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege. Wir sehen also hier große und wichtige, zugleich Reichsinstitute, beide in Verbindung mit technischen Hochschulen, und so gibt es noch mehrere. (Schluss folgt.)

*) So z. B. neuere Geometrie, graphische Statik u. s. w. An der Universität in Berlin werden eisenbahn-fachwissenschaftliche Vorlesungen gehalten; an jener in Leipzig solche für praktische Landwirthe; in Breslau über Eisenbahnbetriebslehre und Elektrotechnik u. s. w.

Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen.

Von Ingenieur Josef Ant. Spitzer.

Unter obigem Titel hat Herr Prof. Melan die Frage der Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen, insbesondere mit Rücksicht auf sogenannte Druckwiderlager oder verlorene Widerlager einer näheren Besprechung unterzogen.*)

Durch Fragen der Praxis war ich mehrfach in der Lage, mich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, und will ich im Nachstehenden die Ergebnisse der hiebei angestellten Untersuchungen zusammenfassen.**)

Vorausgesetzt wird:

1. dass die Pressbarkeit der angegriffenen Fundamentflächen eine vollkommen gleichförmige sei, und

2. dass die Zusammendrückung des Mauerwerkes gegenüber der des Fundamentbodens vernachlässigt werden kann.

Die Annahme, dass außer den horizontalen oder nur wenig gegen die Horizontale geneigten Fundamentflächen auch vertical oder mehr weniger gegen die Verticale geneigte Flächen (selbstverständlich kann nur von der Rückenfläche die Rede sein) an der Druckaufnahme theilnehmen, wird zumeist nur in bestimmten Fällen zutreffen, z. B. bei Beton-Fundamenten, wenn der Beton in der Baugrube ohne Schalung direct an dem Erdreich seine Begrenzung findet (d. h. ohne Zwischenschalung in der nackten Grube eingestampft wurde) oder bei gemauerten Widerlagern, dann, wenn die Fuge zwischen Mauerwerk und Erdreich fleißig ausgefüllt und ausgestampft oder noch besser mit Stampfbeton ausgestößelt wurde. Von der Höhe dieser Einstampfung, bezw. von der Höhe, bis zu welcher die druckaufnahmsfähigen Schichten reichen, wird es abhängen, bis zu welcher Höhe die Verticalwand als Fundamentdruck aufnehmende Fläche betrachtet werden darf; in den meisten anderen Fällen wird es höchstens zulässig sein, den activen Erddruck für die zu untersuchende Fläche in Rechnung zu ziehen, oder im Falle der Widerlagskörper in Folge Ueberwindung der Reibung in der Grundfläche oder in Folge Drehung stark gegen die Verticalwand gepresst wird, der passive Erddruck zu berücksichtigen kommt.

Für die Untersuchung selbst, inwieweit stärker gegen die Horizontale geneigte Flächen an einer Druckübertragung theilnehmen, wird man die in Betracht kommenden, die Pressung auf den Boden übertragenden Flächen, welche der Natur der Sache nach ganz unregelmäßig sein werden, als Ebenen betrachten. Von der Reibung des Widerlagers auf der Fundamentfläche will ich überhaupt ganz absehen, und wird es nur ausnahmsweise zulässig sein, auf dieselbe einzugehen, weil deren Größe von vornherein, wenn es sich um die Dimensionirung beim Verfassen von Projecten handelt, nicht in allen Fällen bestimmt ist, und weil dieselbe nur als ein Plus an Sicherheit in's Calcul gezogen werden soll. (Eine eingehende Untersuchung muss dann vorgenommen werden, wenn die Richtung der Endkraft mit der horizontalen Fundamentfläche einen Winkel bildet, der kleiner ist, als der um den Reibungswinkel verminderte rechte Winkel.) Ueberhaupt wird es sich bei Ausführung von Widerlags-Fundamenten (Druckwiderlagern) empfehlen, der Fundamentfläche eine gewisse Neigung gegen die Horizontale zu geben, um gegen das allfällige Gleiten des Fundamentes eine gewisse Sicherheit zu erhalten.

Bezüglich der Ermittlung der specifischen Bodenpressungen in den angegriffenen Fundamentflächen jedoch, habe ich mich eines anderen Verfahrens, als jenes, welches Professor Melan angibt, bedient. Wenn sich auch gegen die Zerlegung der Endkraft, wie Professor J. Melan sie vornimmt, im Allgemeinen nichts einwenden lässt, so kann durch eine derartige Zerlegung (indem die eigentlichen Druckstrahlen in ihre Componenten zerlegt werden) eine irrige Vorstellung von den wirklich auftretenden Kräften erweckt werden.

Dem denkenden Techniker werden selbstverständlich die specifische Pressung — wie sie Professor J. Melan benennt — nur als Kraftcomponenten erscheinen, und er wird jederzeit in der Lage sein, sich das richtige Bild der auftretenden Kräfte zu construiren. Zur Unterstützung meiner Behauptung verweise ich auf den Vorgang bei Berechnung der Spannungen beziehentlich Pressungen in Gewölbequerschnitten, wo es unlogisch wäre, im Schnittpunkte der Kraft mit dem zu untersuchenden Querschnitt, diese Kraft in Horizontalschub- und Auflagerkraft zu zerlegen, um sich hieraus ein Bild über die auftretenden Spannungen zu machen. Wir müssen uns eben in diesem Falle von der alten Gewohnheit, alles in Horizontal- und Verticalcomponenten zu zerlegen, freimachen und die Sache, welche an sich sehr einfach ist, auch einfach behandeln.

Fig. 1.

Zur Ermittlung der in der obersten Fundamentschichte des angegriffenen Theiles auftretenden Pressungen kann man in folgender einfacher Weise gelangen:

Betrachtet man die Endkraft als die Summe paralleler, in der gepressten Bodenfläche angreifender Kräfte, so kann man die Größe dieser Einzelkräfte, wie selbe sich auf die Flächeneinheiten vertheilen, durch folgendes Verfahren bestimmen:*)

Sei $ABCDE$ (Fig. 1) die Begrenzung des Widerlagers, und die **Endkraft** $R = 124\,t$ hiefür (für 1 m Breite) auch nach ihrer Lage gegeben; die Flächen BC und CD seien die den Druck aufnehmenden Flächen. Denkt man sich das Fundament durch die Fläche BD, welche die äußersten Endpunkte der Druckflächen verbindet, abgeschlossen, so ergeben sich die schiefen specifischen Pressungen per Quadrat-Centimeter in der Fläche BD wie folgt:

---

*) Heft III der „Oesterr. Monatschrift für den öffentlichen Baudienst" 1896.

**) Die nachstehende Methode zur Bestimmung der Fundamentpressungen bei Fundamenten mit zweitheiligen ebenen Druckflächen ist nicht ganz einwandfrei, doch geben wir derselben im Interesse der Klärung dieser Frage hier Raum. A. d. R.

*) Auf die durch die angreifenden Kräfte in dem als starr aufgefassten Widerlager erweckten Widerstände, Scheerkräfte etc. und dadurch bedingte Spannungsänderungen wurde nicht eingegangen.

In B:

$$K_1 = \frac{124000}{696 \times 100} + \frac{124000 \times 68}{\frac{1}{6}\,100 \times 696^2} \doteq 2{\cdot}82\ kg/cm^2;$$

(genau $2{\cdot}826\ kg/cm^2$).

In D:

$$K_2 = \frac{124000}{696 \times 100} - \frac{124000 \times 68}{\frac{1}{6}\,100 \times 696^2} \doteq 0{\cdot}74\ kg/cm^2;$$

(genau $0{\cdot}7372\ kg/cm^2$).

Man könnte auch eine gegen die Endkraft senkrecht stehende Ebene, deren Abschluss sich durch Parallele zur Endkraft in den äußersten Punkten ergibt, annehmen; die bei diesem Vorgange gefundenen Werthe wären die eigentlich maßgeblichen für das Kriterium der Bodenpressung. Im vorliegenden Falle wurde davon Umgang genommen, da die Endkraft nahezu senkrecht auf der Ebene BD steht. Es beträgt demnach das Maximum der normalen Bodenpressung $2{\cdot}82\ kg/cm^2$, das Minimum $0{\cdot}74\ kg/cm^2$. Der leichteren Uebersicht wegen ist die Linie BD parallel nach $B'D'$ verschoben und sind die specifischen Pressungen durch die schraffirte Fläche gekennzeichnet. (Die specifischen Kräfte stehen nicht ⊥ auf der Fundamentfläche.)

Denken wir uns nun das Widerlager ergänzt, so wird dadurch weder an der Größe, noch an der Richtung der Einzelkräfte etwas geändert,*) nur werden die Angriffspunkte derselben nicht mehr in BD liegen, sondern in der gebrochenen Fläche BCD. Wir könnten nun ohneweiters die für die Fläche BD gefundenen Werthe benützen, wenn wir nicht außer Acht lassen, dass die in der Fläche BD für den Quadrat-Centimeter berechneten Pressungen, dadurch, dass sie in, zur ersteren geneigten Flächen zum Austritt kommen, in entsprechender Weise für die Flächeneinheit umgerechnet werden müssen.

Um im vorliegenden Falle die Aufgabe zu lösen, kann man verschiedene Wege einschlagen.

Wir ziehen durch den Schnittpunkt der beiden Linien BC und CD in C die Parallele zur Endkraft, so lässt sich der specifische Werth der Pressung in der Fläche BD für den Punkt C' leicht ermitteln und ergibt im vorliegenden Falle $2{\cdot}53\ kg/cm^2$. Die specifischen Pressungen in der Fläche BC erhält man sodann:

Im Punkte B:

$$K_1 = \frac{2{\cdot}82 \times 0{\cdot}96}{2{\cdot}50} = 1{\cdot}08\ kg/cm^2;$$

in C:

$$K_2 = \frac{2{\cdot}53 \times 0{\cdot}96}{2{\cdot}50} = 0{\cdot}97\ kg/cm^2.$$

In der Fläche CD:

in C:

$$K_3 = \frac{2{\cdot}53 \times 6{\cdot}00}{6{\cdot}50} = 2{\cdot}33\ kg/cm^2;$$

in D:

$$K_4 = \frac{0{\cdot}74 \times 6{\cdot}00}{6{\cdot}50} = 0{\cdot}68\ kg/cm^2.$$

Zum gleichen Resultat*) kommt man in folgender Weise:

Verlängert man die Linie CD, bis sie eine durch B zur Endkraft gezogene Parallele in B'' trifft, betrachtet DB'', als ideale Fundamentfläche, so ergeben sich für die Fläche CD die gleichen Werthe, wie früher, direct, während dieselben für die Fläche CB durch Reduction gefunden werden.

Ist die Fundamentfläche mehrfach gebrochen, so vervielfacht sich das Verfahren.

Wenn für das in dem erwähnten Aufsatze von Professor Melan angegebene Beispiel die specifischen Pressungen nach der von mir vorgeschlagenen Methode berechnet werden, so ergeben sich die Werthe (siehe Fig. 2) wie folgt:

Fig. 2.

In der Fläche CD:

in C mit $1{\cdot}71\ kg/cm^2$;
in B mit $1{\cdot}74\ kg/cm^2$.

In der Fläche BA:

in B mit $1{\cdot}86\ kg/cm^2$;
in A mit $2{\cdot}11\ kg/cm^2$.

Die normalen Bodenpressungen (mit Hilfe einer zur Kraft senkrecht stehenden Druckvertheilungsfläche ermittelt) ergaben das Maximum in A mit $2{\cdot}74\ kg/cm^2$, das Minimum in B mit $2{\cdot}30\ kg/cm^2$.

Dass auch Verticalflächen von Gewölbswiderlagern vielfach an der Druckübertragung theilnehmen, ergibt sich durch die Untersuchung der statischen Verhältnisse der Widerlager solcher vielfach ausgeführter Objecte, bei welchen die Endkraft oft nicht einmal die Basis trifft, sondern früher die Rückwand schneidet.

*) In den gegebenen Resultirenden sind schon die Gewichte der vorläufig ausgelassenen Fundamentstücke BCC' und CCD enthalten.

*) Auch durch Theilung der Endkraft in zwei Parallelkräfte, welche in den Schwerpunkten der Druckvertheilungs-Flächen $B'C'$ und $C'D'$, welche als Projectionen der gebrochenen Druckaufnahme-Flächen in der idealen Fundamentfläche gelten können, angreifen, kommt man zum gleichen Ziele.

Ueber eine Anreihevorrichtung für genauere Messungen mit dem Stahlbande.

Von Prof. G. v. Niessl in Brünn.

Im Nachstehenden erlaube ich mir, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf eine nach der Angabe des Herrn Carl Steiner, Ober-Geometers der Stadt Brünn, construirte einfache Vorrichtung zur Verminderung des Anreihefehlers zu lenken, welche schon seit einem Jahre bei der Messung der Linienzüge mit dem Messbande für die Neuaufnahme der Stadt (1 : 500) höchst vortheilhafte praktische Verwendung findet. Hiebei handelt es sich der Hauptsache nach um die Ersetzung des Markirnagels oder ähnlicher Hilfsmittel durch eine Schneide.

Die für jedes Bandende nöthige Vorrichtung stellt eine 40 cm lange und 14 cm breite (mit der ganzen Adjustirung ungefähr 7 kg schwere), mit 5 cm langen spitzen Füßen versehene Eisenplatte dar, in welcher sich ein entsprechend langer Spalt befindet, um die genaue Aufstellung über einen bestimmten Punkt zu ermöglichen. Vier auf dieser Platte befestigte Winkeleisen tragen eine vierkantige Führungsstange, auf der ein prismatischer Reiter, gut eingeschliffen, doch leicht beweglich, durch eine Klemm- und eine Versicherungsschraube festzustellen ist. Die über

der Spalte befindliche Seite des Reiters trägt eine zur Grundplatte normale Schneide, welche in die das Ende des Messbandes bezeichnende Nuth passt. Jedes Endstück ist mit dem Bande (ohne Vermittlung eines Ringgliedes) fest vernietet und mit einer Handhabe versehen, welche das Festhalten an der Schneide erleichtert. *)

Der Vorgang bei der Messung ergibt sich in Kürze aus Folgendem:

Nachdem die eine Platte mit der Schneide genau über dem Anfangspunkte aufgestellt ist, wird die zweite in ungefähr 20 *m* Entfernung, die sich durch das ausgelegte Messband ergibt, eingewinkt und gesichert. Mit dem vom Vordermanne ausgehenden Rufe „Achtung!" klappt dieser, wie der Hintermann, die Nuth des Stahlbandes in die zugehörige Schneide, welche bei dem Letzteren geklemmt, beim Ersteren noch verschiebbar ist. Nach dem Aviso „Zug!", das den Hintermann zum Festhalten seiner Platte veranlasst, spannt der Vordermann das Band kräftig an, worauf die Klemmung des Reiters erfolgt. Für die Fortsetzung der Messung bleibt nun diese Platte stehen, während die rückwärts befindliche, 40 *m* nach vorne gebracht wird. Das weitere Verfahren bedarf keiner Erörterung. Am Ende wurden hier die Bruchtheile mit einem in Millimetern getheilten Stabe abgemessen, dabei aber, wie auch bei der Aufstellung, die Achsen der die Endpunkte bezeichnenden versenkten Röhren meines Wissens nur schätzungsweise angenommen, obwohl man auch in dieser Hinsicht etwas weiter hätte gehen können.

Die Einrichtung eignet sich hauptsächlich zum Messen längs der Bodenfläche, und man hat dann noch die Reduction auf den Horizont nach einer der bekannten Methoden anzubringen. Uebrigens kann, bei Gebrauch einer entsprechenden Lothvorrichtung, auch das „Staffeln" mit kürzeren Abschnitten des Bandes vorgenommen werden, weil sich zwischen Senkelspitzen und Schneide gute Coincidenzen herstellen lassen. Bei den hiesigen Arbeiten — alle Hauptlinien wurden in dieser Weise mit dem Bande gemessen — waren anfangs vier Leute bei jedem Messbande beschäftigt, später nur drei, nämlich zwei am vorderen Ende. Da der Vordermann beim Zuge das Band an die Schneide drücken und zugleich den Reiter zurückziehen muss, ist die Hilfe eines Zweiten zur Klemmung erwünscht. Dieser Gehilfe hat dann auch die Uebertragung der Anreihevorrichtung zu besorgen. Abgesehen vom Einwinken der Zwischenstäbe wurden durchschnittlich 100 *m* in 6—7 Minuten gemessen.

Ich will nun nachstehend über die mit diesem Apparate bei der Stadtvermessung erlangten Resultate berichten, wobei zunächst nur jener Theil der unvermeidlichen Fehler in Betracht gezogen werden kann, der bei wiederholten Messungen zum Ausdrucke gelangt.

Bei den Probemessungen, welchen ich im Herbste des Jahres 1895 beiwohnte (nicht allein in günstigem Stadtterrain, sondern auch über frisch gepflügtes, von Gräben durchschnittenes Feld), gewann ich die Ueberzeugung, dass die Anreihefehler bis auf eine überraschend geringe Größe herabgebracht waren. Ich empfahl daher für die weiteren Arbeiten den jedesmaligen Wärmezustand des Stahlbandes thunlichst nachzuweisen und in Rechnung zu ziehen. Dies ist denn auch, wenigstens in der Weise geschehen, dass bei jeder Messung die Luftwärme (bei längeren Strecken auch mehrmal) notirt und nach Möglichkeit Situationen ausgewichen wurde, welche große Differenzen zwischen den Temperaturen der Luft und des Messbandes besorgen ließen. Gleichwohl sind solche nachtheilige Unterschiede, wie die Analyse des Materials lehrt, hin und wieder nicht zu vermeiden gewesen.

Die mir vorliegenden Resultate von Doppelmessungen lassen sich in zwei Gruppen theilen:

Die erste enthält die Ergebnisse je zweier Messungen derselben Strecke, welche in der üblichen Weise in entgegengesetzten Richtungen unter ungefähr gleichen äußeren Verhältnissen, während unerheblichen Aenderungen der Luftwärme, unmittelbar aufeinander folgten. Ich zähle dazu auch noch jene, bei welchen die Angaben des Thermometers — bei nicht allzu langen Strecken — ungefähr um 1° verschieden waren, weil ja bis auf kleine Beträge der Wärmezustand des Messbandes in dieser Weise doch nicht sicherzustellen ist.

Die zweite Gruppe umfasst jene Resultate, welche zu verschiedenen Zeiten, namentlich auch bei verschiedenen Temperaturen, erhalten wurden. Auch die Arbeiter waren dann nicht immer dieselben, was bei den Doppelmessungen der ersten Gruppe nicht leicht vorkam. In den Differenzen, welche sich beim Hin- und Rückmessen ergaben, sind auch die Theilungsfehler der entsprechenden Bandabschnitte enthalten, da eine besondere Bestimmung derselben nicht vorgenommen wurde.

Zur ersten Gruppe sind die Doppelmessungen von 385 Strecken zu zählen. An dieser Stelle ist es wohl kaum zulässig, die einzelnen Resultate mitzutheilen. Um jedoch eine Uebersicht zu ermöglichen, führe ich hier Mittelwerthe der Messungsdifferenzen nach Abstufungen von ungefähr 50 und 100 *m* der gemessenen Längen an, deren Durchschnittszahlen auf Meter abgerundet sind.

Nummer	Anzahl der Strecken	Längen (l in Metern)			Mittlere Differenz (Δ) je zweier Messungen in Millimetern
		von	bis	im Mittel	
1	23	22	50	39	0·61
2	113	50	100	79	1·77
3	85	100	150	123	1·88
4	51	150	200	175	2·94
5	36	200	250	222	3·50
6	22	250	300	277	3·18
7	18	300	350	311	3·06
8	16	350	400	368	3·88
9	11	400	500	451	4·36
10	8	500	600	540	3·78

Will man die Abhängigkeit der Messungsdifferenz (Δ) von der Streckenlänge (l) in einfachster Weise ausdrücken, so entspricht der obigen empirischen Zahlenreihe ziemlich gut die Formel:

$$\Delta = k\sqrt{l}.$$

Man findet dann, nach der Methode der kleinsten Quadrate, $k = 0·196$, oder, wenn Δ ebenfalls in Metern ausgedrückt und k abgerundet wird, sehr nahe

$$\Delta = 0·0002\sqrt{l} = \frac{\sqrt{l}}{5000}.$$

Die Vergleichung der hieraus (aus dem ersten, schärferen Werthe von k) berechneten mit den oben angesetzten, aus den Beobachtungen hervorgehenden Differenzen, lässt entnehmen, wie weit sich diese dem Gesetze anpassen.

	Δ (berechnet)	Berechnet — beobachtet
1	1·22 *mm*	+ 0·61 *mm*
2	1·78 *mm*	+ 0·01 *mm*
3	2·17 *mm*	+ 0·29 *mm*
4	2·59 *mm*	— 0·35 *mm*
5	2·94 *mm*	— 0·56 *mm*
6	3·26 *mm*	+ 0·08 *mm*
7	3·46 *mm*	+ 0·40 *mm*
8	3·76 *mm*	— 0·12 *mm*
9	4·16 *mm*	— 0·20 *mm*
10	4·55 *mm*	+ 0·77 *mm*

Die den Beobachtungen entnommenen Größen werden also befriedigend dargestellt.

Da nun der mittlere Fehler einer Messung

$$m = \pm \frac{\Delta}{\sqrt{2}}$$

*) Die oben beschriebene Einrichtung wird von dem hiesigen Schlosser Bielek, das Paar zu 20 fl., ganz vortrefflich hergestellt. Die Umänderung des Messbandes bei Deckert & Homolka in Brünn kommt auf 4 fl.

zu nehmen ist, so wäre hiernach rund:

$$m = \pm 0{\cdot}00014 \sqrt{l},$$

eine Genauigkeit, die mit gewöhnlichen Hilfsmitteln, selbst durch Messlatten und Schnur, nicht leicht zu erreichen ist.

Obwohl ich mich wiederholt von der Gewissenhaftigkeit überzeugt habe, mit welcher die Maßzahlen abgenommen und verzeichnet wurden, so konnte ich mich, die Wahrheit zu sagen, — bei der großen Zahl der selbst in den Millimetern übereinstimmenden Resultate — des Gedankens doch nicht ganz entschlagen, dass das Resultat der ersten Messung nicht selten einen, wenn auch dem Beobachter unbewussten Einfluss auf jenes der zweiten übte, denn bei der Ablesung des Restes konnte wohl leicht ein Millimeter in Schwebe bleiben.

Aus diesem Gesichtspunkte erscheinen mir die Ergebnisse der zweiten Gruppe objectiver, also wichtiger. Bei verschiedenen Temperaturen würde nämlich ein etwa vorhandener derartiger Einfluss (da dem Beobachter die Quantität der Wärmewirkung ganz unbekannt war), gerade den entgegengesetzten Erfolg gehabt haben. Es ist bei den Resultaten dieser Gruppe nicht zu umgehen, die einzelnen Zahlenwerthe anzuführen. Die Temperaturen (unter t angegeben) sind nach dem hundertheiligen Thermometer beigefügt. Die Unterschiede der unmittelbaren (nicht reducirten) Messungsresultate sind mit δ, jene der Temperaturen mit τ bezeichnet.

Nummer	I		II		Unterschiede	
	l (Meter)	t	l (Meter)	t	δ (Millim.)	τ
1	53·212	10°	53·209	17°	3	7°
2	75·012	29°	75·010	26°	2	3°
3	86·143	9°	86·138	11°	5	2°
4	95·190	24·5°	95·189	28·5°	1	4°
5	134·789	23·5°	134·787	28·5°	2	5°
6	135·797	7°	135·795	9°	2	2°
7	170·003	20·3°	169·995	27·5°	8	7·2°
8	188·074	12°	188·068	14°	6	2°
9	190·781	9°	190·778	11°	3	2°
10	206·796	6°	206·745	19·25°	51	13·25°
11	213·015	9°	212·994	18°	21	9°
12	269·645	9·5°	269·607	23°	38	13·5°
13	345·274	26·25°	345·266	29°	8	2·75°
14	565·868	17·5°	565·847	21·5°	21	4°

Zahlreichere Resultate bei verschiedenen Temperaturen wurden mit dem Anreihe-Apparat erhalten, als das Messband selbst noch die ursprüngliche Einrichtung hatte. Da sich jedoch nach mehrmonatlichem Gebrauche kleine Aenderungen der Länge desselben durch Dehnung und Ausreiben der das Band mit den Endstücken verbindenden Ringglieder herausstellten, blieben alle jene Messungen für die weiteren Arbeiten unberücksichtigt und ich will sie daher auch nicht anführen, obgleich sie, wegen der Geringfügigkeit dieser Aenderungen, ungefähr die gleichen Ergebnisse erkennen lassen, wie die vorstehenden.

Es sei gestattet, hier noch einzuschalten, dass Herr Steiner die Aufgabe hatte, die geodätische Aufnahme der Stadt an die Seiten der Landestriangulirung anzuschließen. Die Messung einer an sich unabhängigen Grundlinie entfiel, und es waren daher auch die Gleichungen der zu benützenden Messbänder nicht sowohl für die wirkliche Länge des angegebenen Maßes, als in Bezug auf die benützten Dreieckseiten, deren Längen unverändert beizubehalten waren, zu bestimmen. Ohne auf diese Operation hier näher einzugehen, wird es genügen, zu bemerken, dass es dabei hinreichend war, die Messungen der Anschlusstücke wie auch der weiteren Linienzüge auf eine und dieselbe Temperatur zu reduciren. Messungen bei sehr extremen Temperaturen lagen daher dem eigentlichen Ziele der Arbeiten ferner.

Der Ausdehnungs-Coëfficient des hier in Betracht kommenden Messbandes ist durch ein hiezu völlig geeignetes, besonderes Verfahren wohl nicht bestimmt worden. Es scheint mir in der That eine solche Bestimmung erst dann nothwendig zu sein, wenn auch bei den Messungen wenigstens annähernd jene Vorsichten angewendet werden können, welche bei einer genauen Ermittlung dieses Coëfficienten nicht zu umgehen sind. Im gegenwärtigen Falle wird man sich begnügen können, ihn aus den Messungen selbst abzuleiten. Dieselben sind hiezu auch ausreichend, nur liefern sie, nach erfolgter Reduction, kein so reichliches Material als die erste Gruppe.

Wird der Ausdehnungs-Coëfficient mit x bezeichnet und δ in derselben Einheit wie l ausgedrückt, so müsste die Gleichung

$$\delta = \tau \,.\, l \,.\, x$$

durch alle Messungen erfüllt sein. Bei der Bestimmung von x aus sämmtlichen Beobachtungen wurden den δ, welche ja mit den unvermeidlichen Messungsfehlern behaftet sind, Gewichte im Verhältnisse $\frac{1}{l}$ beigelegt.

Man erhält auf diese Weise:

$x = 0{\cdot}00001208$ mit ungefähr 10% mittlerem Fehler.

Hiernach können die Temperaturreductionen berechnet werden. Diese, mit den beobachteten Werthen von δ verglichen, würden die auf gleiche Wärme reducirten reinen Messungsdifferenzen geben, wenn man annehmen dürfte, dass die Temperaturen des Messbandes immer richtig ermittelt wurden. Die Vergleichung liefert folgende Resultate:

	Wärmereduction (Millimeter)	Uebrig bleibende Messungsdifferenz (Millimeter)
1.	4·5	+ 1·5
2.	2·7	+ 0·7
3.	2·1	— 2·9
4.	4·6	+ 3·6
5.	8·1	+ 6·1
6.	3·3	+ 1·3
7.	14·8	+ 6·8
8.	4·5	— 1·5
9.	4·6	+ 1·6
10.	33·1	— 17·9
11.	23·1	+ 2·1
12.	43·9	+ 5·9
13.	11·5	+ 3·5
14.	27·3	+ 6·3

Das Wachsen der Messungsdifferenzen mit der Länge tritt in diesen Werthen nicht deutlich hervor, weil ihre Anzahl zu gering ist und vermuthlich auch deshalb, weil sie doch noch einigermaßen durch die Wärmewirkung beeinflusst sind. Man wird auch leicht bemerken, dass durch Ausschließung von Nr. 10 die Differenzen sich in Bezug auf das Vorzeichen harmonischer gestalten würden. Allein diese Weglassung wäre im voraus nicht ohneweiters motivirt. Nach den Erfahrungen der ersten Gruppe müsste wohl für die betreffende Länge der Betrag von 17·9 *mm* als eine, die sogenannte maximale Differenz übersteigende Größe gelten; eine ähnliche kommt selbst in allen 385 Doppelmessungen bei gleicher Wärme nicht vor. Sie kann jedoch durch Fehler in der Wärme-Angabe hervorgerufen sein. War das Band kurz vor der betreffenden Messung durch längere Zeit directer Sonnenstrahlung ausgesetzt, so kann es wohl auch um 6—7° wärmer gewesen sein, als die mit $19\frac{1}{4}$° bezeichnete Luft, und diese Annahme würde genügen, um die Differenz ganz verschwinden zu machen. Da solche Umstände doch nicht selten vorkommen mögen, wäre die Ausschließung hier eine willkürliche.

Berechnet man aus allen 14 Messungen vergleichsweise einen Durchschnittswerth der Constanten in der Gleichung $\Delta = k\sqrt{l}$, so erhält man dafür $k = 0{\cdot}00038$ und für den mittleren Fehler einer Messung

$$m = \pm 0{\cdot}00027 \sqrt{l}.$$

Hierin ist nun außer dem übrig bleibenden Wärme-Einfluss auch noch der Effect des Wechsels der Arbeiter, also insbesondere auch jener der verschiedenartigen Spannung des Bandes etc.

enthalten. Wie man sieht, ist die Genauigkeit etwa die Hälfte jener der ersten Gruppe, aber immer noch **viel größer als selbst bei guten Stangenmessungen.**

Es sind auch einige **ungewöhnlich lange Strecken** wiederholt gemessen worden, welche ich, als Ausnahmsfälle, in die früheren Betrachtungen nicht einbezogen habe; dennoch dürften die Resultate einiges Interesse darbieten. Ich führe sie hier in etwas abgekürzter Form an. Bei der zweiten Messung sind nämlich nur die Bruchtheile der Meter angesetzt, beigefügt ist aber die Wärmereduction und die in jedem einzelnen Falle für den **mittleren Fehler** aus $k' = \frac{\Delta}{\sqrt{2l}}$ berechnete Constante.

I: 1027·793 *m*
II: ·825 „ } $t = 3^0$
Δ: 32 *mm* $k' = 0·00071$

I: 1036·506 *m* t: 25·1⁰
II: ·546 „ t: 22·6⁰
δ: 40 *mm* τ: 2·5⁰
Wärmereduct.: 31·3 *mm*
Messungsdiff. Δ: 8·7 *mm* $k' = 0·00016$

t:
I: 1036·221 *m* (27.4⁰, 27·0⁰, 29·0⁰) Mittel: 27·8⁰
II: ·205 „ (30·2⁰, 28·0⁰, 30·0⁰) „ 29·4⁰
δ: 16 *mm* τ: 1·6⁰
Wärmereduct.: 20·0 *mm*
Messungsdiff. Δ: 4·0 *mm* $k' = 0·00009$

t: Reducirt auf 6⁰:
I: 1037·315 *m* 6·0⁰ 1037·315 *m*
II: ·324 „ 6·5⁰ ·330 „
III: ·327 „ 6·5⁰ ·333 „
IV: ·316 „ 7·5⁰ ·335 „
Mittl. Fehler einer Messung: ± 9 *mm*, $k' = 0·00028$

I: 1544·304 *m* t: 17·5⁰
II: ·290 „ t: 20·0⁰
δ: 14 *mm* τ: 2·5
Wärmereduct.: 46·5 *mm*
Messungsdiff. Δ: 32·5 *mm* $k' = 0·00059$

Der Durchschnittswerth von k': 0·00037 gestattet noch immer einen vortheilhaften Vergleich mit den besten Lattenmessungen, wenn auch, wie dies häufig der Fall ist, bei übermäßig langen Strecken die relative Genauigkeit wieder etwas abnimmt. Bei den früher mitgetheilten 14 Doppelmessungen werden die Unterschiede durch die Berücksichtigung der Wärmereduction durchschnittlich auf den dritten Theil vermindert. Es ist also keine Illusion, dass der Wärme-Einfluss erkennbar auftritt. Da dieser aber nur etwa 1·2 *mm* für 100 *m* und je 1⁰ Cels. beträgt die und Wärme-Unterschiede nicht besonders groß waren (durchschnittlich $5^1/_2{}^0$), so liegt hierin ein sehr günstiges Zeugnis für die große Schärfe, mit welcher der **Steiner**'sche Apparat die **Anreihung der Messbandzüge** gestattet.

Es scheint mir, dass hier ungefähr die Grenze erreicht ist, bis zu der man gelangen kann, ohne Anwendung weiterer, für die gewöhnliche, wenn auch genauere Praxis allzu complicirter Einrichtungen, durch welche man eine mehr oder minder sichere Bestimmung sowohl der jedesmaligen **Spannung**, als auch der **Wärme** des Messbandes erzielen könnte. Solche, von A. E. **Jäderin***) für **Basismessungen** mit dem Stahlbande bei **Triangulirungen erster Ordnung** beschrieben, sind in neuerer Zeit wieder mit sehr gutem Erfolge angewendet worden. Aus **Jäderin's** Mittheilungen geht übrigens ziffermäßig hervor, dass der Einfluss veränderter Anspannung des Messbandes ein ganz bedeutender ist. Wenn ein solcher bei den hier erörterten Doppelmessungen nicht stärker hervortritt, so mag dies darin liegen, dass die Arbeiter sich bald auf eine bestimmte Art des Zuges an der Vorrichtung eingewöhnt hatten. Es können aber **merkliche systematische** Spannungsdifferenzen bei verschiedenartigem Gebrauche wohl auftreten. Hat man seine Leute einmal geschult, was, wie ich gesehen habe, bald gelingt, so kann in dieser Hinsicht eine leidliche Gleichmäßigkeit immerhin zu erzielen sein, welche durch zeitweiliges Nachmessen von Normalstrecken vielleicht zu controliren wäre.

Was die Berücksichtigung der Temperatur betrifft, so wird für Messungen in Zeiten geringer Wärmeschwankungen, zumal bei bedecktem Himmel, und wenn das Messband vor Beginn der Arbeit lange genug dem Einflusse der freien Luft ausgesetzt war, schon durch die jedesmalige Notirung der Luftwärme eine über die gewöhnliche Genauigkeit weit hinausreichende Schärfe erzielt werden können.

Es wurden hier nur die Resultate von Doppelmessungen besprochen. Gleich günstige Erfolge stellten sich aber, soweit sich die Arbeiten der Brünner Stadtvermessung bereits übersehen lassen, auch hinsichtlich der Differenzen bei den Anschluss- und Knotenpunkten langer Polygonzüge heraus. Da zur Würdigung dieser Resultate jedoch weitere Erörterungen über die Anlage des Netzes und die Winkelmessung unvermeidlich sind, mögen darauf bezügliche Mittheilungen einstweilen vorbehalten bleiben.

Ich kann schließlich den Wunsch nicht unterdrücken, dass der **Steiner**'schen Anreihevorrichtung eine weitere, ausgedehnte Erprobung und Verwendung zu Theil werden möge.

*) „Geodetisk Basmätning med Stalband", in Oefersigt af königl. vetenskaps Akadem. Förhandlingar. Stockholm. 36. Bd. 1879, Nr. 9, S. 103 etc.

C. Linde's Apparat zur Verflüssigung der Gase.

Bezeichnet man das Volumen von gasförmiger Kohlensäure bei 0⁰ und 1 Atm. Druck mit 1 und comprimirt dieselbe bei einer Temperatur von 13·1⁰, so nimmt das Volumen mit wachsendem Drucke zunächst regelmäßig ab. Ist das Volumen 0·01244 geworden und der Druck 48·89 Atm., so bringt eine Verminderung des Volumens keine Vermehrung des Druckes hervor, die gasförmige Kohlensäure ist gesättigter Dampf geworden und verwandelt sich bei diesem Druck in Flüssigkeit (Fig. 1). Denselben Verlauf zeigt die Linie für eine Temperatur von 21·5⁰. Die regelmäßige Steigerung des Druckes mit Abnahme des Volumens dauert indess bis das Volumen etwa 0·009 geworden ist, der Druck bleibt, weil die Kohlensäure wieder flüssig wird, constant auf etwas über 60 Atm. Bei 30⁰ würde der horizontale Theil der Curve etwa bei dem Volumen 0·006 und dem Drucke von 70 Atm. beginnen. Mit steigender Temperatur wird somit der horizontale Theil der Druckcurve immer kürzer und ist die Temperatur von 31⁰ überschritten, so verschwindet er ganz, jede Volumenverminderung erfordert Zunahme des Druckes. Mit dem Verschwinden des horizontalen Stückes der Curve ist auch kein Flüssigwerden mehr zu erkennen, die Kohlensäure trennt sich nicht mehr in zwei Schichten, sie bleibt in dem ganzen Raume homogen und gasförmig.

Von einer gewissen Temperatur ab, die **Andrews** die **kritische** nennt, lässt sich somit ein Gas überhaupt nicht mehr in die flüssige Form bringen, es bleibt selbst auf die kleinsten Volumen comprimirt gasförmig. Diese kritische Temperatur beträgt für

Wasser	362⁰ C.	Kohlensäure	31⁰ C.
Schwefelkohlenstoff	275⁰ „	Sauerstoff	—118⁰ „
Alkohol	259⁰ „	Kohlenoxyd	—140⁰ „
Aether	196⁰ „	Stickstoff	—145⁰ „

Soll die Luft in den flüssigen Zustand übergeführt werden, so ist die erste Bedingung die, dass die Temperatur derselben unter die kritische Temperatur des Stickstoffs, also unter —145⁰ gebracht wird. Zur Erlangung dieser sehr niedrigen Temperaturen ist bisher davon ausgegangen worden, dass zunächst solche Gase

comprimirt und condensirt wurden, deren kritische Temperatur mit gewöhnlichen Mitteln erreichbar war. Indem man dieselben alsdann unter niedrigem Druck verdampfen ließ, gewann man diejenige Temperatur, bei welcher ein schwerer condensirbares Gas demselben Processe unterworfen werden konnte und stieg auf diesem Wege stufenweise zu der gewünschten und erreichbaren Temperatur hinab. Den letzten Theil der Abkühlung führte man so aus, dass man das zu verflüssigende Gas stark comprimirte und dann ausströmen liess, wobei sich vorübergehend Nebelbildungen, beziehungsweise Flüssigkeitsstrahlen zeigten. Nach dieser Methode gelang es zuerst Cailletet und Pictet unabhängig von einander Stickstoff, Sauerstoff und sogar Wasserstoff vorübergehend in flüssige Form zu bringen; am vollkommensten gelang die Verflüssigung dieser Gase Wrobiewský und Olszewski. Letztere bestimmten auch die kritische Temperatur und die Siedepunkte der aus den Gasen erhaltenen Flüssigkeiten.

Der Gegenstromapparat besteht aus zwei je 100 *m* langen, spiralförmig aufgewundenen Röhren von 30 *mm* und 60 *mm* Durchmesser, deren Gänge mit Wolle gegeneinander und nach außen hin sorgfältig isolirt sind. Das Gewicht des Gegenstromapparates mit dem daran anschließenden Sammelgefäße für das verflüssigte Gas und mit Zubehör beträgt ungefähr 1300 *kg*.

Mit diesem Apparate wurde zunächst Luft flüssig gemacht. Der Druck p_1 betrug 22 Atm., p_2 im Mittel 65 Atm. und der Compressor bewegte ungefähr 20 m^3 Luft vom Drucke p_1 in der Stunde. Nebenstehende Figur (Fig. 3) stellt den Verlauf der Temperaturänderungen der Luft während eines Versuches dar. In dem Sammelgefäße wurden nach Erreichung des Beharrungszustandes stündlich mehrere Liter flüssige Luft gewonnen, von welcher Holborn und Wien *) den Siedepunkt unter 1 Atm. Druck bestimmten. Die flüssige Luft wurde zu diesem Zwecke aus dem Sammelgefäße in ein dünnwandiges Becherglas gelassen, das gegen Zuleitung der Wärme von außen gut geschützt war; sie sieht schwach bläulich aus und war milchig getrübt durch Theilchen von fester Kohlensäure, die sich wahrscheinlich aus der Atmosphäre allmälig gesammelt hatten. Von der flüssigen Luft verdampft der Stickstoff in größeren Mengen, da sein Siedepunkt tiefer liegt als der des Sauerstoffes. Die zurückbleibende Flüssigkeit wird daher an Sauerstoff immer reicher und ihre Siedetemperatur stieg in einer halben Stunde von —189·1° auf —184·8°. Die Siedetemperatur von Sauerstoff mit 7·6% Stickstoffgehalt betrug bei 708 *mm* Druck —184·1°. Bisher liegen Bestimmungen des Siedepunktes vom Sauerstoff von Wrobiewski und Olszewski vor. Ersterer gibt —181·5° bei 740 *mm* Druck an und letzterer bei dem Druck von 1 Atm. —182·5°.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Nach Professor C. Linde in München *) wird unter Weglassung der vorausgehenden Hilfsprocesse zur Verflüssigung eines Gases ausschließlich die Abkühlung benützt, welche beim Ausströmen desselben Gases infolge innerer Arbeitsleistung stattfindet. Da aber bei einmaligem Ausströmen nur eine relativ geringere und zur Verflüssigung schwer condensirbarer Gase, selbst bei Anwendung sehr großer Druckdifferenzen nicht ausreichende Temperaturerniedrigung gewonnen werden kann, so werden die Wirkungen beliebig vieler Ausströmungen in der Weise vereinigt, dass jede vorhergehende zur Vorkühlung des Gases vor der nachfolgenden dient.

Das durch einen Compressor (Fig. 2.) vom Drucke p_1 auf den Druck p_2 und mit einem Kühler auf die Temperatur t_1 gebrachte Gas, durchläuft das innere Rohr eines Gegenstromapparates und strömt alsdann durch die Mündung eines Drosselventiles aus, wobei es sich um den Betrag $t_2 - t_3$ abkühlt. Mit der Temperatur t_3 wird es nun in dem ringförmigen, durch die beiden Rohre des Gegenstromapparates gebildeten Zwischenraume dem comprimirten Gase entgegengeführt und überträgt auf dasselbe die erlangte Temperaturerniedrigung, so dass fortwährend die beiden Temperaturen t_2 und t_3 sinken, bis Beharrungszustand durch Wärmezufuhr von außen und durch freiwerdende Wärme bei der Verflüssigung eintritt. Das Gas kehrt, nachdem es den Rücklauf durch den Gegenstromapparat vollendet hat, mit dem Drucke p_1 und einer Temperatur t_4 zum Compressor zurück, welche der Temperatur t_1 umso näher liegt, je vollkommener der Gegenstromapparat den Wärmeaustausch vollzieht.

*) Wiedem. Ann. 57, p. 328, 1896.

Die Temperaturbestimmungen erfolgten zunächst mit einem Wasserstoff-Thermometer und später auch mit einem Luftthermometer. Die Abweichungen betrugen im Mittel nur 0·5° und man kann deshalb den Siedepunkt flüssiger Luft mit gasförmiger Luft von 1 Atm. Druck bestimmen.

Holborn u. Wien bestimmten auch den elektrischen Widerstand des Platins bei 0° in flüssiger Kohlensäure (—79°) und in flüssiger Luft. Die Temperatur lässt sich als Function des Widerstandes durch eine Gleichung bis auf 1° Genauigkeit darstellen. Diese Gleichung ist

$$t = -258·3° + 5·0567\,W + 0·005855\,W^2$$

Wenn es gestattet wäre, diese Formel für Temperaturen unter —190° zu extrapoliren, so würde für die Temperatur —258° der Widerstand des Platins Null werden.

Dr. R.

*) Wiedem. Ann. 59, p. 213, 1896.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 209 ex 1897.

PROTOKOLL

der 14. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 6. Februar 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.
Anwesend: 302 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 30. Jänner 1897 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Julius Dörfel und Fr. R. v. Stach.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beil. *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und theilt

5. mit, dass uns

a) seitens des technischen Club in Innsbruck das Resultat der Wahl in die Clubleitung pro 1897 wie folgt mitgetheilt wurde: Obmann: Dipl. Ingenieur Carl Jenny, Inspector und Werkstätten-Chef der k. k. priv. Südbahn. Obmann-Stellvertreter: Ingenieur Heinrich Tieby, Inspector und Zugförderungs-Referent der k. k. Staatsbahnen. Correspondirender Schriftführer: Ingenieur Max von Formacher auf Lilienberg, Zugförderungs-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn. Protokollirender Schriftführer: Georg Wehr, k. k. Professor an der k. k. Gewerbeschule in Innsbruck. Cassier: Richard Ingenieur Edler v. Warton, Werkstätten-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn. Archivar: Ingenieur Carl Rokita, Ober-Ingenieur im Landesbau-Amte. Ohne bestimmte Function: Ingenieur Franz Mayr, k. k. Ober-Ingenieur im k. k. Statthalterei-Baudepartement. Ingenieur Rudolf Tschamler, behördl. autor. Civil-Ingenieur. Ingenieur Alois Blaas, Ingenieur im Landesbau-Amte; —

b) vom Herrn k. k. Hofrath Dr. W. Exner als Antwort auf unsere Beglückwünschung zu dessen Ernennung zum General-Commissär der österreichischen Abtheilung der Weltausstellung Paris 1900, ein Dankschreiben zugekommen ist.

6. Vorsitzender:

„Ich habe Ihnen weiters die Mittheilung zu machen, dass eine Gruppe von Mitgliedern unseres Vereines sich der dankenswerthen Aufgabe unterziehen will, zu Gunsten unseres Unterstützungsfonds einen geselligen Damen-Abend zu veranstalten. Als Tag hiefür ist vorläufig der 10. März, ein Mittwoch, in Aussicht genommen. Um ein Bild über die Betheiligung unserer Kreise an dieser Veranstaltung zu erhalten, wird gebeten, sich ehestens — spätestens aber bis 18. Februar — unter Angabe der theilnehmenden Familienmitglieder anzumelden. Subscriptionsbögen hiezu erliegen sowohl im Vereins-Secretariate als bei den einzelnen Comité-Mitgliedern. Von der Anzahl der bis 18. d. M. gemeldeten Theilnehmer wird die Wahl der für die Abhaltung des Festes in Aussicht zu nehmenden Localitäten abhängen. Weitere Mittheilungen hierüber werden durch die Vereins-Zeitschrift erfolgen."

7. Ertheilt der Vorsitzende Herrn Josef Baron Engerth (Obmann des Ausschusses für die Stellung der Techniker) das Wort:

„Meine Herren! In Erwägung, dass in der Geschäfts-Versammlung vom 30. Jänner 1897 der Antrag des Ausschusses für die Stellung der Techniker auf Aenderung des § 1 der Geschäftsordnung nicht zur Behandlung gelangte, indem der Ausschuss gar nicht in die Lage gekommen ist, nähere Aufklärungen über denselben geben zu können, sowie in Erwägung, dass — obwohl der Ausschuss in seinem Berichte ausdrücklich die Gründe angegeben hat, welche ihn bewogen haben, eine Aenderung der Satzungen im gegenwärtigen Augenblicke nicht für geboten zu erachten, sondern die Wünsche der jüngeren Vereins-Collegen durch eine Aenderung der Geschäftsordnung dem Wesen nach zu erfüllen — dennoch die Mehrheit der Geschäfts-Versammlung sich für den Antrag Berehynak ausgesprochen hat, haben sich sämmtliche Mitglieder des Ausschusses für die Stellung der Techniker veranlasst gefunden, die Mandate zurückzulegen."

Der Vorsitzende dankt anlässlich dieses Rücktrittes dem Herrn Obmann, sowie den Mitgliedern des Ausschusses für die Stellung der Techniker, namens des Vereines verbindlichst für ihre bisherige Thätigkeit, durch welche dem neu zu wählenden Ausschusse eine wichtige Basis geboten worden ist.

8. Vorsitzender: „Bevor wir zur Wahl der 15 Mitglieder schreiten, welche über den Antrag betreffend die Aenderung des § 1 der Geschäftsordnung zu berathen haben werden, habe ich Ihnen, meine Herren, über Beschluss Ihres Verwaltungsrathes mitzutheilen, dass Herr Ingenieur v. Emperger drei genügend unterstützte Anträge eingebracht hat, welche lauten:

I.

Die Wahl aller Vereinsfunctionäre und des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines hat im Wege einer schriftlichen Abstimmung in einer allen in Oesterreich domicilirenden Vereinsmitgliedern zugänglichen Form zu geschehen. Der Verwaltungsrath ist zu veranlassen, dementsprechende Abänderungen an der Geschäftsordnung für die Herbst-Session vorzubereiten.

II.

Das Institut der Mandatare ist innerhalb der österreichischen Reichshälfte, als dem statutenmäßigen Wirkungskreise des Vereines, aufzulassen und durch externe Mitglieder des Verwaltungsrathes zu ersetzen, die nach Maßgabe der Mitgliederzahl auf einzelne Länder oder Ländergruppen zu vertheilen sind, u. zw. so, dass alle hervorragenden Centren technischer Arbeit einen Vertreter haben, dem ein Territorium von circa 100 Mitgliedern entspricht. Die Duplo-Vorschläge werden nach denselben Regeln wie in Wien aus den Territorien erstattet, während die Wahl selbst vom ganzen Vereine (nach Antrag I) vollzogen wird.

III.

Dort, wo sich mindestens 20 Mitglieder zu einem technischen Club vereinigen, der die Austheilung der Zeitschrift und das Incasso übernimmt, sind von dem Mitgliedsbeitrage fl. 2.— zur Tragung der Clubspesen abzugeben.

Die Anträge II. und III sollen Krystallisationspunkte des Vereinslebens in der Provinz schaffen, denn seit fast 20 Jahren ist der Mitgliederstatus des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines eine fast unveränderte Ziffer. Es ist das ein deutliches Zeichen, dass der Verein schon damals auf dem Culminationspunkte eines Wiener Localvereines stand, dass jedoch seine einseitige Organisation es ihm nicht ermöglichte, den technischen Fortschritt der Provinzen mitzumachen. Es sollte die Aufgabe eines österreichischen Vereines sein, mit dem technischen Leben in allen Theilen Oesterreichs, seinen Bestrebungen und Bedürfnissen Contact zu suchen und auch Capacitäten außerhalb Wiens ständig an sich zu fesseln. Die Anträge I und II bedürfen keiner besonderen Auslagen, wie auch III, wenn von den erwähnten 20, mindestens vier Mitglieder neu sind. Es enspricht nur dem mir bekannten Standes- und Vereinsinteresse der Wiener, wenn ich behaupte, dass, wenn die auswärtigen Mitglieder durch energisches Eingreifen ihren Wünschen Nachdruck verleihen, sie auf keinen localpatriotischen Widerstand stoßen dürften, aber ohne diesen kräftigen Stoß von Außen könnte es so auch weitere 20 Jahre unverändert bleiben, trotz allem hierseitigen Wohlwollen.

Diese Anträge tragen die unterstützenden Unterschriften von Vereinsmitgliedern in Prag, Radonitz, Lemberg, Krakau, Klagenfurt, Villach, Laibach, Brünn, Enns, Salzburg, Bielitz, Troppau und Graz.

Herr Ingenieur v. Emperger brachte neuerlich, u. zw. mit Schreiben vom 2. Februar 1897, den genügend unterstützten Antrag ein, die eben verlesenen drei Anträge dem heute zu wählenden fünfzehngliedrigen Ausschuss zuzuweisen, da es logisch sei, Hand in Hand mit einer Verschärfung der Aufnahmsbedingungen an die Erschließung neuer Kreise für den Verein zu denken und derselbe nur so eine abgeschlossene Repräsentation unseres Standes in Oesterreich darstellen würde.

Der Verwaltungsrath hat beschlossen, heute Ihre Meinung — und zwar durch eine Abstimmung — darüber einzuholen, ob Sie wünschen, dass diese drei Anträge ebenfalls dem heute zu wählenden fünfzehngliedrigen Ausschusse zur Berathung zugewiesen werden sollen. Würde die Abstimmung ergeben, dass Sie das nicht wünschen, so würden diese Anträge vom Verwaltungsrathe in geschäftsordnungsmäßige Behandlung genommen werden."

Herr Architekt Berehinak stellt unter den obwaltenden Verhältnissen den Antrag, man solle diese drei Punkte dem neu zu wählenden Ausschusse für Stellung der Techniker übergeben.

Herr Ingenieur v. Emperger wünscht, dass sowohl sein Antrag, als der Antrag Kunn dem fünfzehngliedrigen Comité zugewiesen werde.

Herr k. k. Baurath Zuffer ist gegentheiliger Ansicht, da die Aufgabe, welche der fünfzehngliedrige Ausschuss hat, keine leichte sein wird. Er hält es für ersprießlich, dass beide Ausschüsse baldigst, und zwar im gegenseitigen Einvernehmen, ihre Arbeiten beginnen.

Der Antrag, dass beide Aufgaben dem fünfzehngliedrigen Ausschusse zugewiesen werden sollen, wird abgelehnt.

Die Anträge v. Emperger werden daher dem neuzuwählenden Ausschusse für die Stellung der Techniker zugewiesen.

Herr Architekt Berehinak ergreift zum Punkt 4 der Tagesordnung das Wort und sagt nach einer kurzen Einleitung:

„Im Punkte 4 unserer heutigen Tagesordnung hat sich leider ein Irrthum eingeschlichen, welcher für die Vertreter des Dringlichkeits-Antrages vom 7. November v. J. verhängnisvoll werden kann, und zwar sollte nach dem Antrage, den ich am 30. Jänner d. J. im Namen einer Gruppe von Mitgliedern im Ingenieur- und Architekten-Verein gestellt habe, der Punkt 4 unserer heutigen Tagesordnung lauten: ‚Wahl eines fünfzehngliedrigen Ausschusses zur Erledigung des Dringlichkeits-Antrages vom 7. November v. J.'

Der Tenor dieses Dringlichkeits-Antrages liegt in der Aenderung der Satzungen, eventuell auch der Geschäftsordnung, während auf der heutigen Tagesordnung der Punkt 4 lautet:

‚Wahl von 15 Mitgliedern, welche über den Antrag, betreffend die Aenderung des § 1 der Geschäftsordnung zu berathen haben werden.'

Also hätte nach dem Text der heutigen Tagesordnung der zu wählende Ausschuss nur über den § 1 der Geschäftsordnung zu berathen, während in unserer letzten Sitzung der Beschluss gefasst wurde, diesem neu zu wählenden Ausschuss die Erledigung des Dringlichkeits-Antrages zuzuweisen und deshalb erlaube ich mir, den Antrag zu stellen:

‚Der Punkt 4 unserer heutigen Tagesordnung möge noch vor der heutigen Wahl auf den Sinn unseres am 30. Jänner gefassten Beschlusses richtiggestellt werden, und lauten:

Wahl eines fünfzehngliedrigen Ausschusses zur Erledigung des Dringlichkeits-Antrages vom 7. November v. J.'"

Dieser Antrag wird angenommen.

Der Vorsitzende schreitet nun zur Wahl des neuen fünfzehngliederigen Ausschusses und ersucht die Herren: Ober-Ingenieur Heinrich Bernstein, Ingenieur-Adjunct Hanns Hafner, k. k. Baurath Hugo Koestler, k. k. Rechnungs-Official Franz Kieslinger, Ingenieur-Adjunct Ferdinand Rakuschan und Architekt Leo Steinitz, das Scrutinium vorzunehmen, wofür er denselben den verbindlichsten Dank zum Ausdrucke bringt.

Hiernach erscheinen gewählt die Herren: K. k. Professor August Prokop mit 220, Architekt Ferdinand Berehinak mit 203, Ingenieur-Adjunct Heinrich Goldemund mit 198, Ober-Ingenieur, dipl. Ingenieur Franz Kapaun mit 154, k. k. Ingenieur Friedrich Haberlandt mit 146, k. k. Director Michael Koch mit 135, Inspector Vincenz Pollack mit 130, Ingenieur Hermann Daub mit 126, Ingenieur-Adjunct Eugen Karel mit 126, k. k. Ingenieur Victor Faber mit 123, Ingenieur-Adjunct Robert Spulak Edler v. Bahnwehr mit 120, Ingenieur-Adjunct Heinrich Stoln mit 119, k. k. Baupraktikant Carl Fiedler mit 118, k. k. Bauinspicient August Figer mit 118, k. k. Baurath Ernst Gaertner mit 117 Stimmen.

Da Niemand weiter das Wort verlangt, schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ersucht den Herrn Ingenieur Victor Brausewetter, den angekündigten Vortrag über Wasserkraft-Anlagen für Elektricitätswerke zu halten.

Der Vortragende weist als Einleitung auf die eminente Wichtigkeit der Nutzbarmachung jetzt noch todt liegender Wasserkräfte für Belebung bestehender und Schaffung neuer Industrien hin, indem er an interessanten, vergleichenden Kostenberechnungen nachweist, dass die Ersparnis in den jährlichen Betriebskosten von Wasserkräften im Vergleich zu Dampfmaschinen für je 1000 *HP* ungefähr der Rente von einer Million Gulden entspricht, welche durch Nutzbarmachung jeder solcher todt liegenden Wasserkraft dem Nationalvermögen gewonnen werden.

Nach einem kurzen Rückblick über die Entwicklung der Wassermotoren gibt der Vortragende einige hieher gehörende Erläuterungen über elektrische Krafterzeugung und Kraftübertragung, wobei er besonders darauf hinweist, dass deutsche Ingenieure gerade bei diesen ausschlaggebenden Erfindungen ganz Hervorragendes leisteten.

Sodann zeigte der Vortragende unter Benützung eines reichen Planmateriales das Typische derartiger Wasserkraft-Anlagen an vier von der Firma Pittel & Brausewetter ausgeführten Wasserkraft-Anlagen für Elektricitätswerke. Er begann mit dem kleinen Elektricitätswerke des Herrn Baron Pittel in Weissenbach a. d. Triesting, welches eines der ersten in Oesterreich zu diesem Zwecke erbauten Wasserwerke ist. Sodann zeigte er an der Wasserkraft-Anlage der Firma Redtenbacher's Witwe & Co. in Scharnstein eine etwas größere Kraftanlage, von welcher die elektrische Energie in die sieben Kilometer davon entfernte Fabrik übertragen wird, da dortselbst Kraftvermehrung nothwendig war, ohne dass man zur theueren Dampfkraft und zu umfassenden Umbauten in der Fabrik schreiten wollte, welcher Fall gewiss einem häufig wiederkehrenden praktischen Bedürfnis entspricht.

Sodann besprach er die, schon den Charakter der normalen Wasserkraft-Anlagen verlassende Hermannstädter Wasserkraft-Anlage, von welcher die Energie von 750 *HP* zur Stromerzeugung verwendet wird, welche mittelst einer auf 5000 Volt gespannten Fernleitung von 18 *km* Länge die Städte Heltau und Hermannstadt mit elektrischem Licht und Strom für Elektromotoren der Kleinindustrie versieht.

Als vierte Type führt sodann der Vortragende, unter Erläuterung interessanter Details an den Plänen, die im Bau begriffene Wasserkraft-Anlage Lend-Gastein vor, welche er als die bedeutendste der in Oesterreich bis jetzt erbauten Wasserkraft-Anlagen für elektrische Stromerzeugung bezeichnet. Die Lend-Gasteiner Wasserkraft wird für 8 Secunden-Cubikmeter und 94·5 *m* Gefälle erbaut, so dass sie an den Turbinen effective 7000 *HP* leisten wird. Die Stollen zur Wasserführung erhalten eine Gesammtlänge von ca. 870 *m*, und soll diese Anlage, welche für elektrochemische und anderweitige Industriezwecke nutzbar gemacht werden soll, am 1. November 1898 vollendet sein.

Mit einem Appell an die Zuhörer, mitzuwirken an der Nutzbarmachung todtliegender Wasserkräfte zum Besten unseres Vaterlandes, schloss der Vortragende seinen Vortrag, um dem Auditorium noch einen Cyklus sehr hübscher Lichtbilder der betreffenden Bauplätze vorzuführen.

Nach Schluss dieses, ausser durch die Lichtbilder auch durch zahlreiche Pläne und Constructionszeichnungen erhellten Vortrages sagt der Vorsitzende: „Ich erfülle eine angenehme Pflicht, indem ich dem Herrn Vortragenden sowohl für seine hochinteressanten Darlegungen, als auch für die formvollendete Art des Vortrages unseren besten Dank ausspreche".

Schluss der Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A*.

Geschäfts-Bericht

für die Zeit vom 31. Jänner bis 6. Februar 1897.

I. Gestorben ist Herr:

Matscheko Michael, R. v., k. k. Commercialrath, Chemiker in Wien.

II. Den Austritt angemeldet hat Herr:

Hoppner Franz, k. u. k. Hauptmann des Geniestabes in Prag.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Piesslinger Carl, technischer Fabriksleiter der Mineralöl-Raffinerie-Actien-Gesellschaft in Kronstadt;

Pogatschnig Fritz, bosn.-herzeg. Hütten-Adjunct, zugetheilt dem k. u. k. gemeinsamen Ministerium in Wien;

Schönbucher Alexander, bosn.-herzeg. Montan-Secretär, zugetheilt dem k. u. k. gemeinsamen Ministerium in Wien;

Zimmermann Hugo, Architekt, Baumeister in Baden.

Druckfehler-Berichtigung.

Im Geschäftsberichte in Nr. 5 ex 1897 der Vereinszeitschrift soll es unter den neu aufgenommenen Mitgliedern statt Müller Rudolf richtig Müller Adolf heißen.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 10. December 1896.

Nach Durchführung der Wahlen in den Ausschuss, „Ueber das Wandern der Schienen bei Eisenbahngeleisen", ertheilt der Vorsitzende Herrn Ingenieur R. Mayer das Wort zu dem angekündigten Vortrag über dessen Apparat zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes. Der Vortragende erläutert zunächst den ausgestellten Apparat zur Prüfung der Bodenbeanspruchung, welcher bereits in der Zeitschrift Jahrg. 1896, S. 519 beschrieben ist, und gibt hierauf die Beschreibung des einfacher construirten Handapparates, bei welchem die mit dem Körpergewichte erzeugte Belastung an einer nächst dem Handgriffe angebrachten Scala abgelesen werden kann und die entstandene Eindringungstiefe des Pressstempels einen Schluss auf die relative Tragfähigkeit des Baugrundes gestattet.

Die Beschreibung des äußerst sinnreich construirten Apparates, sowie der sodann durchgeführte Versuch an einem in einem Kistchen eingebrachten Tegel wurde von den Anwesenden mit lebhaftem Interesse und Beifall entgegengenommen.

Der Vorsitzende bringt hierauf den von Herrn Baumeister Bernhofer in Horn eingelangten schriftlichen Beitrag zur Verlesung, welcher sich im Wesentlichen mit der Construction des Apparates einverstanden erklärt, jedoch eine Vereinfachung desselben in dem Sinne empfiehlt, dass die Einsenkungen direct an der Stempelstange gemessen werden können.

Herr Professor Brik beglückwünschte den Vortragenden zu der sinnreichen Construction seines Apparates, welcher einem Bedürfnisse abzuhelfen verspricht; er weist auf die theoretischen Untersuchungen Schwedler's über den Bodenwiderstand hin, welche sich aber hauptsächlich auf den Langschwellen-Oberbau beziehen, während eine allgemeinere Abhandlung über diesen Gegenstand von Professor Engesser im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1893 veröffentlicht wurde. Herr Professor Brik spricht weiters die Ansicht aus, dass dieser Apparat auch zu Deformationsmessungen bei Brückenbelastungen erfolgreiche Verwendung finden könnte.

Herr Ober-Ingenieur Kindermann macht hierauf die Mittheilung, dass der Apparat zur Prüfung der Fundamente beim Baue der Wienfluss-Regulirung in Verwendung steht und die angestellten Fundamentprüfungen zur relativen Vergleichung des Baugrundes bereits schätzenwerthe Resultate geliefert haben.

Herr Ingenieur Seeligmann beantragt die Vornahme von Versuchen behufs einer praktischen Erprobung dieses Apparates, welcher Antrag angenommen und dem Verwaltungsrathe übermittelt werden wird.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Vortragenden, sowie den Herren, welche sich an der Discussion betheiligt haben, wärmstens für ihre interessanten Mittheilungen und schließt sodann die Sitzung.

Der Schriftführer: Dipl. Ing. H. Mayer. Der Obmann: H. Koestler.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 26. Jänner 1897.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und ersucht Herrn Central-Inspector Elbel namens des in der früheren Versammlung gewählten Comités für die Aufstellung von Verwaltungsraths-Candidaten zu berichten. Die durch Herrn Central-Inspector Elbel vertretenen Vorschläge werden einstimmig angenommen, worauf der Obmann dem Referenten und dem Comité den Dank für dessen Mühewaltung ausspricht.

Hierauf ertheilt der Obmann dem Herrn Professor Kick das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber mechanisch-technologische Fortschritte." Herr Professor Kick führt nun eine Reihe äußerst interessanter, theils neuer, theils noch wenig bekannter Erscheinungen auf dem Gebiete der mechanischen Technologie vor und gestaltet den Abend durch eingehende Erläuterungen, die durch Tafelskizzen und Vorweisung von Probestücken noch eine besondere Unterstützung finden, zu einem äußerst anregenden. Der Vortrag wird seinerzeit in der Zeitschrift veröffentlicht werden. Mit dem Dank an den Vortragenden schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer: J. Stierböck. Der Obmann: Rotter.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Polytechnischer Club in Graz.

Im Jahre 1896 fanden 21 Wochenversammlungen dieses Clubs statt, welche durchschnittlich von 34 Mitgliedern besucht waren. In allen Versammlungen wurden Vorträge gehalten, u. zw. sprach: am 11. Jänner, Stadt-Baudirector M. Putschar: „Ueber den Bau elektrischer Stadtbahnen in Graz"; am 18. Jänner, Ingenieur A. Lenk: „Ueber neuere Eisen-Hochbauten in Graz"; am 25. Jänner, o. ö. Prof. J. Cecerle über: „Versuche über gewölbte Brücken mit besonderer Berücksichtigung der letzten Wiener Versuche"; am 1. Februar, o. ö. Prof. J. Wist: „Ueber die hinterlassenen Pläne des verstorbenen Baurathes Hartl" und o. ö. Prof. J. Cecerle: „Ueber Stein oder Eisen im Brückenbau"; am 8. Februar, Ingenieur F. Pichler: „Ueber Elektricitätswerke mit Wasserkraft-Betrieb"; am 15. und 29. Februar, o. ö. Prof., dipl. Architekt W. Edler v. Löw: „Ueber die Entwicklung des altchristlichen Centralbaues"; am 22. Februar, städt. Ober-Ingenieur J. Fuchs: „Ueber elektrische Straßenbahnen"; am 7. März, Landes-Oberingenieur A. Herwelly: „Ueber Flusstracen und Flussregelungen zur Schaffung von ausreichenden Fahrtiefen bei Niederwasser" und o. ö. Prof. H. Höfer: „Ueber die Erdsenkungen in Brüx"; am 14. März, o. ö. Prof. Dr. Ph. Forchheimer: „Ueber Flussregelungen"; am 21. März, L. Diet: „Ueber eine Vorrichtung zur Herstellung perspectivischer Zeichnungen bei gegebenem Grundriss"; am 28. März, o. ö. Prof. Dr. A. v. Ettingshausen: „Ueber die Niagara-Kraftanlage"; am 4. April, Ingenieur A. Müller: „Ueber Schulheizungen"; am 18. April, Gewerbe-Inspector-Stellvertreter D. Coglievina: „Ueber Ausnützung der Wärme in Cement-Trockenanlagen" und Ingenieur H. Steinbrück: „Ueber ähnliche Anlagen"; am 25. April, Ingenieur V. Rumpf: „Ueber das Fahrrad und dessen Erzeugung"; am 24. October, k. u. k. Generalstabs-Hauptmann a. D. und Eisenbahn-General-Inspector W. Ritter Gründ orf v. Zebegényi: „Ueber militärische Rücksichten beim Entwurfe von Eisenbahntracen"; am 7. November, k. k. Prof. M. Buchner: „Ueber Asphalte und Theere"; am 14. November, k. k. Prof. A. Wagner: „Ueber Erfahrungen beim Erdbeben in Laibach und dortige Reconstructionen"; am 21. November, Stadt-Baudirector M. Putschar: „Ueber die Druckluft-Anlage, System Merten & Comp., für die Entwässerung der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896"; am 5. December, Ingenieur Brandinspector-Stellvertreter Th. Qurin: „Ueber Feuerlöschwesen"; am 19. December, beh. aut. Civil-Ingenieur L. v. Bernuth: „Ueber Städtereinigung, bezogen auf Grazer Verhältnisse". An viele der Vorträge knüpften sich längere Debatten.

Im April richtete der Club eine Denkschrift an das Ministerium des Innern, in welcher Aufnahmen an Gebirgsflüssen und deren Darstellung in synoptischen Diagrammen empfohlen wurden. Der Club schloss sich ferner den Schritten der niederösterreichischen Ingenieur-Kammer wegen Aenderung der Kataster-Maßstäbe an, und gab auf Ersuchen der Handels- und Gewerbekammer in Graz ein Gutachten über die Forderung eines Nachweises theoretischer Kenntnisse seitens der Installateure von Gas- und Wasserleitungen ab.

Größere Ausflüge unternahm der Club nach den Werken der Alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz-Vordernberg und dem Erzberg; nach Wien zur Besichtigung des Baues der Schleusen in Nussdorf, der Stadtbahn und der Stauweiher im Wienthale. Ferner besichtigte der Club gemeinsam die Typendruck- und Setzmaschine des Herrn k. k. Bezirkshauptmanns i. R. Pranneger; die „Styria"-Fahrradwerke von Johann Puch & Comp., das Landesmuseum und die Erste Grazer Actien-Brauerei in Puntigam, vornehmlich deren neue Kühlanlagen.

In der Generalversammlung vom 17. Jänner 1897 wurde der Ausschuss neugewählt, dessen Functionäre bereits in Nr. 6 d. J. bekanntgegeben wurden.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens in Wien.

In der Versammlung am 25. Jänner hielt Herr Ingenieur W. Hallama, Director der Dampftramway-Gesellschaft vorm. Krauss

& Co., einen Vortrag: „Zehn Betriebsjahre einer Dampfstraßenbahn." Im Eingange seines Vortrages, welcher den zehnjährigen Betrieb der am 7. Juni 1886 eröffneten Dampftramwaylinien Wien—Floridsdorf—Stammersdorf und Floridsdorf—Gr.-Enzersdorf zum Gegenstande hatte, werden die schwierigen Verhältnisse und Anfeindungen hervorgehoben, unter denen dieses Unternehmen in's Leben trat. Ursprünglich war die Führung der Linie nur bis zum Nordwestbahnhofe durch die Dresdnerstraße gedacht. Ueber Anregung des Directors der Floridsdorfer Locomotivfabrik, Herrn Demmer, wurde jedoch die Führung der Linie durch die Marchfeldstraße, Stromstraße, Jägerstraße und Obere Donaustraße und sodann entlang des Donaucanales bis zur Stefaniebrücke projectirt. Diese Trace wurde von der Regierung genehmigt und ist auch die Bevölkerung des II. Bezirkes für dieselbe lebhaft eingetreten.

Der Bau einer Straßenbahn, der — wie der Vortragende ausführte — bei weitem nicht jene einfachen Verhältnisse darbietet, wie es den Anschein hat, wird sodann in seinem wichtigsten Theile, dem Oberbau, erörtert. Hiebei wird auf die ungünstigen, große finanzielle Opfer erheischenden Ergebnisse der ursprünglich angenommenen Hartwich-Schienen aus Thomaseisen hingewiesen, welche nunmehr im gepflasterten Planum durch ein neues kräftigeres Schienenprofil, der Hartwich-Schiene nachgebildet, aber mit einem die Rille bildenden Winkeleisen versehen, im Gewicht von 105 *kg* pro Meter ersetzt werden musste, hingegen bei den nicht gepflasterten Straßentheilen der Vignoleschienen aus Martinstahl auf eisernen Querschwellen aufruhend zur Einführung gelangten. Die durchschnittlichen Kosten der Legung des Oberbaues, welcher durch instructive Zeichnungen veranschaulicht wurde, stellen sich auf 2·50 fl. pro Meter. Nach einigen Mittheilungen über die Weichenanlagen und Ueberkreuzungen werden die Hochbauanlagen, die einen Kostenbetrag von 143.000 fl. beanspruchten, besprochen.

Um den Betrieb jederzeit beherrschen zu können, ist die Bahn auch mit Telegraphenleitungen und Telephonlinien, sowie noch durch besondere Signalisirungsapparate ausgerüstet, wobei die bei Uebersetzung fremder Bahngeleise der Dampftramway obliegende Verpflichtung des unliebsamen Anhaltens vom Redner, als für den Verkehr derselben schädigend, verurtheilt wird. Von eminenter Wichtigkeit ist der aus zur Zeit 11 Locomotiven, 30 Personenwagen, 17 Lastwagen und einem zur Beförderung ganzer Eisenbahnwagen bestimmten Transporteur bestehende Fahrpark, der mit dem Oberbau den größten Theil des Anlagecapitales bildet und welcher hier den Betrag von 270.000 fl. beanspruchte. Obschon derzeit sämmtliche Locomotiven und Bahnen mit Bremsen versehen sind, so ist in kurzer Zeit auch die vollständige Einführung der Vacuumbremse zu erwarten, wodurch die Sicherheit des Verkehres außerordentlich gehoben wird. Zur Betriebsführung übergehend, erwähnt der Vortragende die Schwierigkeiten, die anfangs durch den Fuhrwerksverkehr, welcher mit durchschnittlich 1000 Wagen täglich veranschlagt wird, wie nicht minder durch die Passanten selbst hervorgerufen wurde, wobei während des zehnjährigen Betriebes die verschwindend geringe Anzahl von 12 Unfällen mit tödtlichem Ausgange (darunter zwei Selbstmorde) zu verzeichnen war. Nach Besprechung der militärischen Verbindlichkeiten der Bahn wird an der Hand von graphischen Darstellungen der auf halbstündiger Grundlage berechnete Zugsverkehr erläutert.

Hinsichtlich der Frequenz, die durch schematische, den zehnjährigen Bestand umfassende Darstellungen zum Ausdrucke gelangte, ist zu erwähnen, dass namentlich der Personenverkehr in erfreulichem Maße im steten Aufschwunge begriffen sei und auch im Frachtenverkehre eine successive Steigerung wahrgenommen werden könne. Ersterer weist für die zweite Hälfte 1886 493.370, 1887 891.000 und im Jahre 1896 1,554.000 Personen auf, der Frachtenverkehr zeigt im Jahre 1886/87 1500 *t*, 1890 wegen größerer Ziegeltransporte 12.500 *t* und betrug 1896 6600 *t*.

Die vom Redner vorgebrachte ziffermäßige Aufstellung der Kosten der einzelnen Dienstzweige zeigte, dass auch hiebei das Princip der ökonomischen Gebahrung stets zur Richtschnur genommen wurde. In den Kreis seiner Ausführungen zog der Redner auch die Chancen der eventuell beabsichtigten Einführung des elektrischen Betriebes, indem er in diesem vorläufig noch nicht actuellen Falle den Betrieb mittelst Accumulatoren befürwortet. Zum Schlusse sollte Director Hallama den um das Unternehmen verdienten Factoren den Dank, betonend, dass nur durch wohlwollendes Entgegenkommen seitens der staatlichen und autonomen Behörden, sowie auch der Interessenten die Prosperität derartiger Unternehmungen anzuhoffen sei.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Die Schiffbarmachung der Donau am Eisernen Thor wurde jüngst durch den Geh. Ober-Baurath z. D. Stambke zum Gegenstande einer Besprechung in diesem Vereine gemacht, die sich um so interessanter gestaltete, als der Vortragende seine Mittheilungen an der Hand zahlreicher Pläne erstattete und auf die Beobachtungen einiger Fachgenossen stützte, welche die Arbeiten besichtigt und die neuen Schiffahrtsrinnen selbst befahren haben.*)

Es macht darnach den Eindruck, als sei die Einweihung etwas verfrüht vorgenommen, und als habe die Milleniumsfeier den Anlass zu dieser verfrühten Eröffnung gegeben. Die ganze Länge der regulirten Donaustraße beträgt 95 *km*; an sechs Stellen sind besondere Schiffahrtsrinnen hergestellt worden, um die vor der Regulirung vorhanden gewesenen Gefälle von 1 : 179, 1 : 143, 1 : 331 u. s. w. zu ermäßigen. Diese Gefälle betragen jetzt 1 : 1100, 1 : 1200, 1 : 1400, 1 : 2800, und sind soweit ganz leidlich von der Schiffahrt zu überwinden; bei der sogenannten Grebenspitze ist das Gefälle mit 1 : 940 und 1 : 800 schon als sehr stark zu bezeichnen; bei dem Dorfe Sibb aber, 10 *km* oberhalb Turn-Severin, im eigentlichen Eisernen Thor, beträgt noch jetzt das Gefälle 1 : 350 und 1 : 450, wodurch Wasserströmungen von 3 *m*, ja selbst 4 *m* und mehr (in der Secunde) entstehen. Bei einer Probefahrt auf diesen Strecken, die vor der Eröffnungsfahrt unternommen wurde, ging die Fahrt zu Thal mit rasender Schnelle von statten; nur ungern gehorchte der Dampfer dem Steuer. Zu Berg aber soll der mit kräftigster Maschine ausgerüstete Salondampfer so langsam gefahren sein, dass man befürchtet hätte, stellenweise ganz stecken zu bleiben. Hier wird man kaum ohne den nachträglichen Einbau einer Schiene auskommen, welche von der internationalen Commission bereits 1879 vorgeschlagen wurde. Die Gesammtkosten der Regulirung haben dem Vernehmen nach 16 Millionen Mark betragen.

*) Dieser Vortrag erscheint demnächst im Wortlaut in Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen.

Kleine technische Mittheilungen.

Das Project der Jungfraubahn.*) In einer so betitelten, hübsch ausgestatteten und mit vielen schönen Beilagen geschmückten Broschüre gibt Al. Guyer-Zeller ausführliche und genaue Mittheilungen über den Stand des großen Unternehmens der Erbauung einer Bahn auf die Jungfrau und über die technische Seite des wissenschaftlich so hochinteressanten Projectes. Darnach wird die Jungfraubahn sich bei der Station Scheidegg in der Seehöhe von 2064 *m* von der Wengernalpbahn abzweigen und am Fallbodenhubel vorbei bis zu der 2307 *m* über dem Meere gelegenen Station Eigergletscher führen; diese 1950 *m* lange Strecke besitzt eine Steigung von 124 ‰, dürfte fast gar keine Bauschwierigkeiten darbieten und befindet sich bereits seit 1. August 1896 im Bau. Von dort geht die Bahn zu dem 2424 *m* hoch liegenden Tunnelportal der nunmehr folgenden eigentlichen Bergbahn, von wo ab sie bis zu der Spitze der Jungfrau mit nur wenigen Unterbrechungen bei den Stationen stets im Tunnel bleibt. Indem sich die Bahn mit der Steigung von 250‰ um das Eigermassiv herumwindet, erreicht sie, nach Passirung der 2660 *m* über dem Meere liegenden Grindelwaldgalerie, die Station Eiger mit der Seehöhe von 3270 *m*. In gerader Richtung und mit 155 ‰ Steigung von derselben zu dem 3550 *m* hohen Mönchsjoch ansteigend, erreicht sie dort ihren ersten Culminationspunkt, indem sie von da ab auf eine Länge von etwa 1700 *m* wieder bis zur Seehöhe von 3393 *m*, auf welcher die Station Aletsch-Guggi (Jungfraujoch) situirt erscheint, mit 100‰ Gefälle hinabführt. Die Trace weist von da ab mehrere Curven auf und leitet, da-

*) Bei vorliegendem Aufsatze wurde auch eine Reihe von Mittheilungen, die vor einiger Zeit in der „Schweizerischen Bauzeitung" erschienen sind, mitverwerthet.

bei mit 250‰ steigend, zu der 4093 m hoch liegenden Station „Elevator", welche sich vertical unter dem Gipfel der Jungfrau befindet und von welcher ein Aufzug zu der 4166 m über dem Meere gelegenen Jungfrauspitze führen soll. Der kleinste Curvenhalbmesser der Bahn ist mit 100 m, die größte Steigung mit 250‰ festgestellt. Die größte Fahrgeschwindigkeit wird bis zu 150‰ Steigung 8·5 km, bei größerer Steigung aber 8 km in der Stunde betragen. Dieser nunmehr endgiltig angenommenen Trace hatte Professor Becker eine beachtenswerthe Variante gegenübergestellt, wonach der Tunnel ausschließlich auf der Berner Seite der Jungfraugruppe hätte bleiben, unter dem Eigergletscher hindurch und mit einer einzigen Zwischenstation (Guggi) direct bis zum Jungfraujoch hätte führen sollen, von wo ab der Anschluss an die oben beschriebene Trace erfolgt wäre. Dieser Vorschlag hätte bei Einhaltung der Maximalsteigung von 250‰ die Ersparung von 3 km Tunnellänge und an der Fahrzeit (berg- und thalwärts zusammen) eine solche von 45 Minuten zur Folge gehabt. Für die längere Trace wurden aber namentlich landschaftliche Rücksichten, wie die größere Abwechslung des landschaftlichen Bildes, ferner die sonst zu erwartende Concurrenz mit einer Eiger- oder Mönchbahn, endlich auch gewisse hygienische Gründe, wie die leichtere Gewöhnung an die veränderten Luftdruckverhältnisse u. dgl., mit Erfolg geltend gemacht. Aus den Concessionsbedingungen seien hier nur die Bestimmungen hervorgehoben, wonach die Bahn als Zahnradbahn für elektrischen Betrieb auszuführen ist und der Bundesrath sich die Festsetzung der Betriebsart für die Strecke vom Ende der elektrischen Zahnradbahn bis zum Gipfel vorbehält.

Die elektrische Energie wird aber bei der Jungfraubahn nicht blos für den Betrieb, sondern auch schon für den Bau, bei der Tunnelbohrung, Beleuchtung und Beheizung Anwendung finden. Zur Erzeugung derselben werden die Wasserkräfte der schwarzen und weißen Lütschine benützt werden, von denen die erstere auf eine Flusslänge von etwa 750 m eine effective Nutzarbeit von wenigstens 3000 HP liefern kann, welche in einer Kraftstation bei Burglauenen gewonnen werden sollen. Die weiße Lütschine vermag auf eine Flusslänge von rund 700 m effectiv 1500 HP zu liefern, zu deren Gewinnung eine Kraftstation bei Lauterbrunnen angelegt werden wird. Mit der Ausführung der letzteren Anlage wird zunächst begonnen, worauf die Turbinenanlage bei Burglauenen in Angriff genommen werden soll, nach deren Vollendung auch noch, zur möglichsten Verhütung von Betriebsstörungen, eine Leitung von jener Anlage nach Scheidegg hergestellt werden wird. Der Kraftbedarf für jede Centralstation dürfte aber für den Betrieb, selbst unter der Annahme, dass gleichzeitig die Bahn von drei Zügen mit der Maximalfassung von 200 Personen bergwärts und von drei ebenso stark besetzten Zügen auf der Thalfahrt benützt wird, nicht über 1400 HP steigen.

Was nun die finanzielle Seite des Projectes betrifft, so wird in der eingangs erwähnten Broschüre mitgetheilt, dass sich die Anlagekosten auf 10 Millionen Francs stellen dürften; die Betriebsausgaben werden auf jährlich 210.000 Frcs. berechnet, denen Betriebseinnahmen in der Höhe von 722.000 Frcs. gegenüber gestellt werden. Danach wäre das Unternehmen im Stande, seine Obligationen mit 4% zu verzinsen und seinen Actionären eine Dividende von 6·8% zu gewähren. Unter den Anlagekosten erscheinen als Hauptposten die Baukosten für den Unterbau mit rund 5·57 Millionen Francs, für den Oberbau mit 0·55 Millionen, für die Kraftstationen mit 0·8 Millionen, endlich die Kosten für das rollende Material und die mechanischen Einrichtungen mit 0·82 Millionen Francs; für die Baukosten des Tunnels sind pro Currentmeter blos 350 Francs veranschlagt, wohl etwas zu wenig, wenn Rücksicht genommen wird auf die große Steigung und Höhenlage des Tunnels, welche die Arbeiten in hohem Maße erschweren und vertheuern. Bei der Berechnung der Betriebskosten und Einnahmen ist die Annahme gemacht worden, dass die seit der Eröffnung der Wengernalpbahn stetig anwachsende Personenfrequenz derselben bis zu der Eröffnung der Jungfraubahn auf jährlich 60.000 Passagiere gestiegen sein wird, von denen etwa 20.000 bis zum Eigergletscher, 2500 bis zur Grindelwaldgalerie, 2000 bis zur Eigerstation, 4000 bis zum Mönchsjoch, 5000 bis zum Jungfraujoch und 10.000 bis zur Jungfrauspitze fahren dürften. Zur Bewältigung dieser, vielleicht denn doch etwas zu optimistisch geschätzten Frequenz werden 600 Züge in jeder Richtung erforderlich, welche in der vier Monate oder 122 Tage umfassenden Betriebszeit täglich den Verkehr von fünf Zügen berg- und von ebensoviel thalwärts nöthig machen; hiezu würden drei Zugsgarnituren ausreichen, zu denen noch eine vierte als Reserve angeschafft werden wird. Nebstbei sollen noch Sonderzüge zwischen Scheidegg und Eigergletscher verkehren. Die Fahrpreise werden für je eine Hin- und Rückfahrt betragen: nach dem Eigergletscher 2·50 Frcs., nach der Grindelwaldgalerie 8 Frcs., nach der Eigerstation 14 Frcs., nach dem Mönch 22 Frcs., nach dem Jungfraujoch 27 Frcs. und nach der Jungfrauspitze 35 Frcs.

In Bezug auf den großen Tunnel wird in der erwähnten Schrift mitgetheilt, dass die Inangriffnahme desselben noch im Herbste 1896 zu erfolgen hätte, was aber unseres Wissens nicht der Fall war. Die Tunnelbohrung soll von verschiedenen Angriffspunkten aus erfolgen und sich, wenn irgend möglich, auf das ganze Jahr mit continuirlichem Betriebe erstrecken. Lebhaft zu bedauern ist, dass dem Berichte keine Angaben über das Tunnelprofil beigegeben sind.

Die erforderlichen Vorarbeiten für diese erste Hochgebirgsbahn gaben bekanntlich Herrn Professor Koppe Gelegenheit, für dieselbe eine Reihe von photogrammetrischen Aufnahmen durchzuführen. In wenigen Wochen des Jahres 1895 hat er denn auch außer den grundlegenden Triangulationsarbeiten sehr umfassende photogrammetrische Aufnahmen gemacht, welche gestatten, die Bahnlinie im gänzlich unzugänglichen Felsgebiete so genau festzulegen, dass danach die Inangriffnahme des Tunnels baldigst hätte erfolgen können. Die Aufnahmen erstrecken sich auch auf mehrere Hunder Meter weit abwärts von dem, gelegentlich einer Begehung festgesetzten Tunneleingange, um dem tracirenden Ingenieur das volle Material zur Projectirung dieser Partien im Zusammenhang mit dem Tunnel selbst zu bieten. Leider fand Prof. Koppe bei dem Projectanten nicht die hinlängliche Würdigung der Nothwendigkeit derartiger Vorarbeiten, und er sah sich deshalb gezwungen, die Aufnahmen auf die Nordseite zu beschränken, obgleich es bei dem so außerordentlich günstigen Herbstwetter des Jahres 1895 ohne große Schwierigkeiten möglich gewesen wäre, die Vorarbeiten auch auf die Südseite und bis zur Jungfrau auszudehnen. In diesem Zurückbleiben der nöthigen Vermessungen dürfte wohl auch die Unterlassung des Baubeginnes am großen Tunnel ihre Begründung finden.

Dpl. Ing. Pani.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Statthalter von Niederösterreich hat den Baupraktikanten Herrn Heinrich Ehrenberger zum Bauadjuncten ernannt.

Der Hafenbau-Director a. D., Herr Friedrich Bömches, ist vom königl. rumänischen Bauten-Ministerium eingeladen worden, ein Gutachten über mehrere den Hafen in Constanza betreffende Fragen zu erstatten.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines Irrenhauses in Triest schreibt der dortige Stadtmagistrat einen internationalen Wettbewerb aus. Zur Vertheilung gelangen 5000 fl. als 1. Preis und 2500 fl als 2. Preis. Projecte sind bis 31. März 1897 einzubringen. Der Stadtmagistrat sendet auf Verlangen Bauprogramme.

Behufs Gewinnung von geeigneten Plänen, Voranmaßen und Kostenvoranschlägen für das neue Comitatshaus in Rimaszombat wurde seitens des Vicegespanamtes des Gömör-Kishonter Comitates ein öffentlicher Wettbewerb ausgeschrieben. Die Baukosten dürfen 160 000 fl. nicht übersteigen. Projecte müssen bis 1. Mai 1897 beim Vicegespan-Amte Rimaszombat überreicht werden. Das Programm, die Bedingnisse etc. können beim kgl. ungar. Staatsbauamte dortselbst eingesehen werden, von wo dieselben um drei Gulden auch per Post bezogen werden können. 1. Preis 1600 fl., 2. Preis 800 fl.

Vom croatisch-slavonischen Forstvereine in Agram wird zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau des Forstheimes und des Forstmuseums, in welchem auch die Forstakademie untergebracht werden soll, ein Wettbewerb ausgeschrieben. 1. Preis 1500 Kronen, 2. Preis 1000 Kronen. Projecte sind bis 31. März 1897, 12 Uhr Mittags

einzureichen. Näheres beim Präsidium des genannten Vereines in Agram, Markusplatz Nr. 3.

Für die beste Heizanlage von zu Erwerbszwecken dienenden Gewächshäusern und Treibbeeten wird von der allgemeinen Gartenbau-Ausstellung in Hamburg ein Wettbewerb eingeleitet, für welchen als Preis ein Goldpokal oder 1000 Mk. in Aussicht gestellt ist. Die Entwürfe der Heizanlagen für drei Typen in Zeichnung und Schrift projectirter Gewächshäuser sollen bis 1. April d. J. eingesendet werden. In neun Punkten sind Hauptforderungen aufgestellt, welche an die beste Heizanlage gestellt werden; hierunter wird auf die Verwendbarkeit der Anlage für Sonderzwecke im Gärtnereibetriebe, auf Einrichtungen zur Erhaltung ständiger Temperatur und auf die Anlage einer dem Zwecke entsprechenden Lüftungs-Einrichtung der größte Werth gelegt. Das Preisgericht besteht aus zwei Gärtnern und drei mit der Heiztechnik vertrauten Ingenieuren. Die Bestimmungen liegen im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Offene Stellen.

15. Im Laufe des Monates Juni l. J. gelangen sechs Gewerbeinspectors-Assistenten-Stellen, verläufig provisorisch, zur Besetzung. Um diese Stellen können sich Bau- und Maschinen-Ingenieure bewerben, welche sich mit dem Zeugnisse über die mit Erfolg bestandene zweite Staatsprüfung an einer technischen Hochschule auszuweisen vermögen, neben der deutschen einer zweiten Landessprache mächtig und nicht über 30 Jahre alt sind. Nähere Auskünfte ertheilt das Central-Gewerbe-Inspectorat in Wien.

Bauthätigkeit in Wien im Jahre 1896.

Bezirk	Neubauten	Umbauten	Zubauten	Aufbauten	Adaptirungen	Plan-Auswechslungen
I.	3	11	3	2	190	55
II.	62	16	96	6	172	96
III.	16	7	39	2	124	35
IV.	8	12	17	1	120	42
V.	20	14	21	3	109	46
VI.	7	18	17	3	100	34
VII.	4	35	24	1	124	52
VIII.	2	25	10	2	67	34
IX.	21	15	28	—	115	40
X.	76	10	64	7	155	62
XI.	21	1	18	2	81	4
XII.	42	7	72	5	184	19
XIII.	50	16	63	7	374	41
XIV.	22	3	42	5	64	15
XV.	1	2	28	3	44	5
XVI.	54	4	62	17	286	53
XVII.	31	6	52	8	157	25
XVIII.	51	8	88	7	85	52
XIX.	19	6	73	2	78	23
Zusammen.	510	218	762	63	2629	733
Bauthätigkeit i. J. 1895.	413	199	719	75	2469	677

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Neubau der Badarbrücke über die Mur in Murau und der Verbreiterungsbau der Bahnhof-Zufahrtsstraße in Murau kommen im Offertwege zur Vergebung. Die Baukosten sind mit 14.628 fl. 59 kr., beziehungsweise mit 655 fl. 59 kr. veranschlagt. Offerte, welche für beide Bauten getrennt an legen sind, müssen bis 15. Februar, 12 Uhr M. beim Bezirksausschusse Murau vorgelegt werden.

2. Beim Landesausschusse in Laibach wird am 15. Februar, 12 Uhr M. eine Licitation wegen Sicherstellung eines Uferschutzbaues an der Kulpa bei Ossilnitz abgehalten. Weitere Auskünfte ertheilt das krainische Landesbauamt V. 6200 fl.

3. Die k. k. Dicasterialgebäude-Direction vergibt die zur Instandhaltung ihrer Objecte nöthigen Professionistenarbeiten bis Ende 1899, u. zw. Erd- und Baumeister-, Steinmetz-, Zimmermannsarbeiten etc. im Offertwege. Anbote sind bis 15. Februar, 9 Uhr Früh der obigen Direction einzusenden, wo auch alle weiteren Behelfe eingesehen werden können.

4. Herstellung eines Locomotivschuppens für 15 Maschinen sammt drei Entleerungsgruben in Prerau im veranschlagten Kostenbetrage von 54.000 fl. Offerte sind bis 17. Februar, 12 Uhr M. der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien einzusenden. Bedingnisse und Pläne erliegen dortselbst.

5. Die Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn beabsichtigt im laufenden Jahre bei ihren Kohlenwerken nachstehende Neubauten ausführen zu lassen, u. zw. für den Betrieb Přivoz zwei Arbeiterwohnhäuser für je vier Familien; für den Betrieb Hruschau zwei Arbeiterhäuser für je vier Familien; für den Betrieb Mähr.-Ostrau beim Georgsschacht vier Arbeiterwohnhäuser für je vier Familien, einen Zubau von zwei Schlafsälen an die Kaserne, ein Wohnhaus für zwei Aufsichtsorgane; für den Betrieb Poln.-Ostrau bei der Alexanderschachtanlage in Kl.-Kuntschitz sechs Arbeiterwohnhäuser für je vier Familien, eine Arbeiterkaserne für ledige Arbeiter; für den Betrieb Johannesschacht vier Arbeiterhäuser für je vier Familien. Offerte auf diese Neubauten sind bis 19. Februar, 12 Uhr M., beim Berginspectorate der Nordbahn in Mähr.-Ostrau einzubringen, wo auch Pläne und Kostenüberschläge eingesehen werden können.

6. Errichtung einer Hochquellenwasserleitung in Römerstadt im präliminirten Kostenbetrage von 68.000 fl. Offerte sind bis 20. Februar der dortigen Stadtvertretung einzusenden, welche auch die näheren Daten abgibt.

7. Ausführung von Unterbau- und Hochbauarbeiten für die Bahnhoferweiterung in Brünn u. zw.: 1. Die Unterbauarbeiten in der Strecke Km 148 1/2 im veranschlagten Kostenbetrage von ca. 115.000 fl.; 2. Herstellung eines Reservoirgebäudes als Anbau an die neue Locomotivremise am Kohlenbahnhofe Km 142 6/7 im Kostenbetrage von ca. 5200 fl.; 3. die Herstellung eines Wohngebäudes bei Km 148 1/2 im Kostenbetrage von 4500 fl.; 4. Herstellung eines Waaghauses bei Km 143 1/2. Offerte sind bis 23. Februar, 12 Uhr M. bei der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn einzureichen. Die Behelfe erliegen bei der Direction für Bau- und Bahnerhaltung zur Einsicht auf. Vadium für Post 1. 5500 fl., für die übrigen Posten zusammen 3000 fl.

8. Für die Wiener Stadtbahn sind im Baulose 1 der Gürtellinie in den Haltestellen Westbahnhof und Burggasse, ferner in den Baulosen 18 und 19 der Wienthallinie in den Haltestellen Ober-St. Veit, Unter-St. Veit, Baumgarten, Braunschweiggasse und Schönbrunn die gesammten Hochbauarbeiten im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweise ermittelten Kosten der Arbeiten betragen, abgerundet für die Haltestelle Westbahnhof 78.000 fl., Burggasse 71.400 fl., Ober-St. Veit 65.000 fl., Unter-St. Veit-Baumgarten 64.600 fl., Braunschweiggasse 63 900 fl. und Schönbrunn 64.800 fl. Die näheren Bestimmungen etc. sind bei der k. k. Baudirection der Wiener Stadtbahn, sowie bei den k. k. Bauleitungen der Section Gürtellinie und jener der Section Donaucanal- und Wienthallinie einzusehen. Offerte müssen bis 25. Februar, 12 Uhr Mittag bei der k. k. Baudirection eingebracht werden. Vadium für jede Haltestelle 3500 fl.

9. Die „Gaceta de Madrid" vom 27. Jänner l. J. veröffentlicht eine Lieferungs-Ausschreibung für drei Dampfkrähne für den Hafen von Barcelona. Offerte sind bis 26. Februar an die „Junta del Puerto de Barcelona" zu richten. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

10. Vergebung der Einführung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Tarragona (Spanien). Die Offertverhandlung findet am 23. Februar in Madrid, bezw. in Tarragona statt. Ein diese Concursausschreibung enthaltender Ausschnitt aus der „Gaceta de Madrid" erliegt beim k. k. österr. Handelsmuseum.

Bücherschau.

3734. **Balthasar Neumann. Eine Studie zur Kunstgeschichte des XVIII. Jahrhunderts.** Von Dr. Ph. Josef Keller. Würzburg Verlag von E. Bauer, 1896. Preis Mk. 6·—.

Es regt sich allerorts, die Meister der Barocke zu ehren und ihnen zu dem wohlverdienten Glanze bei der Nachwelt zu verhelfen, welcher ihre Werke durch zwei Jahrhunderte umgab, ohne dass der Meister mehr in gebührender Würdigung gedacht wurde. Unserem großen Wiener Architekten Fischer v. Erlach hat der verdienstvolle zu früh heimgegangene Albert Ilg in seinem letzten Buche ein würdiges Monument gesetzt und dem Zeitgenossen Fischer's, dem genialen und unermüdlichen Neumann erweist nun Keller die ihm gebührenden Ehren. Auch Keller musste, wie Ilg, umfassende Quellenstudien machen, nicht nur, um das Material zu seinem Werke zusammenzutragen, sondern, was viel schwieriger, das Unrichtige in der Tradition, was, einmal ausgesprochen, von allen Professionsscriblern gedankenlos nachgeschrieben wurde, als fehlerhaft zu erkennen, als solches zu brandmarken und aus der Literatur auszumerzen.

Balthasar Neumann war zu Eger 1687 geboren und wanderte den Studiengang des Autodidakten, um das höchste Ziel zu erklimmen. Er erreichte dasselbe in fast allen Zweigen der bildenden Kunst und stand als Architekt, Kriegsbaumeister und Ingenieur als der Ersten Einer unter seinen Zeitgenossen. Der Hauptsitz seines Schaffens war Würzburg, aber der Kreis seiner Thätigkeit erstreckte sich über Bamberg

Speier, Trier, Köln und auch nach Oesterreich. Seine munificenten Bauherren stammten fast ausschließlich aus dem gräflichen Geschlechte der Schönborn. Neumann's Hauptwerk war die Residenz in Würzburg und an dieses reihten sich zahlreiche Profanbauten in Würzburg und in den obgenannten Städten. Außerdem schuf er viele kirchliche Bauten, unter welchen die interessantesten in Würzburg und Bruchsal stehen, und von welchen weiters die Wallfahrtskirche am St. Nicolausberge und jene in Vierzehnheiligen zu nennen sind. Nebenher laufen die Brückenbauten, Wasserleitungs-Anlagen und fortificatorischen Arbeiten Neumann's, sowie seine Thätigkeit als Soldat und Professor. Es war ein verdienstvolles Stück Arbeit, welche der Autor des Buches leistete, ein an Wirken so reiches Leben der Nachwelt zu schildern, einem gottbegnadeten Künstler die verdiente Ehre für kommende Zeiten zu sichern und einer Kunstrichtung Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, welche, wie Keller sagt, auch heute noch über die Achsel angesehen wird, und auf deren Meister noch vielfach mit Verachtung herabgesehen wird. Allerdings hat sich Letzteres während der jüngst verflossenen Jahre gewaltig geändert, und man sieht jetzt bewundernd dorthin, wo man in den ersten Dreiviertheilen unseres Jahrhunderts nur Verfall und Entartung erblickte. Keller's Buch ist ein Stein mehr im Gebäude der richtigen Erkenntnis der Barocke und durch seine Gediegenheit ein wichtiger Stein, den wir im Gefüge desselben nicht mehr missen wollten.

K . .

Eingelangte Bücher.

6954. **Technisches Auskunftsbuch** für das Jahr 1897. Von H. Joly. 8°. 987 S. m. 141 Abb. 4. Jahrg. Wittenberg. 4·50 Mk.

5493. **Anleitung zur Photographie.** Von G. Pizzighelli. 8°. 8. Aufl. 322 S. m. 158 Abb. Halle a. d. S. 1897. W. Knapp. 3 Mk.

225. **Anleitung zur Ablegung der Heizerprüfung.** Von J. Pechan. 8°. 72 S. 2 Aufl. Leipzig 1897. Denticke. 80 kr.

2868. **Die Formengestaltung des Hausteinbaues.** Von C. Spetzler. 2. Abth. 29 S. m. 28 Taf. Stuttgart 1896. Hobbing & Büchle. 10 Mk.

779. **Technische Behelfe.** Handbuch für Eisenhändler, Eisen- und Metallarbeiter. kl. 8°. 240 S. m. Abb. 2. Aufl. Graz. Styria. 1·50 fl.

4293. **Moderne Architektur.** Prof. Otto Wagner und die Wahrheit über beide. 8°. 28 S. Wien 1897. Spielhagen & Schurich. 60 kr.

1522. **Elektrische Bahnen** von Siemens & Halske. Queratlas m. 228 S. u. vielen Abb. Berlin 1896.

1513. **Flächen- und Körperberechnungen** zum praktischen Gebrauch. Von Ed. Jentzen. 8°. 110 S. m. 116 Abb. 2. Aufl. Weimar 1897. B. F. Voigt. 2·25 Mk.

1515. **Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Bade-Techniker.** Von J. H. Klinger. 2. Jahrg. 1897. Halle a. d. S. 1897. K. Merhold. 3·20 Mk.

1511. **Rückwart's Architekturschatz.** I. Lfg. Taf. 1—30. Leipzig. Schimmelwitz. 6 Mk.

6870. **Reisebericht** der zum Studium der Einrichtungen auswärtiger Schweineschlachthäuser entsendeten Commission. 4°. 118 S. m. 169 Abb. Wien 1896. Verlag des Wiener Magistrates. 6 fl.

1519. **Das Hüttengeheimnis vom gerechten Steinmetzengrund** in seiner Entwicklung und Bedeutung für die kirchliche Baukunst, dargelegt durch Triangulatur. Studien von Dr. Alfred von Drab. 4°. 36 S. m. 28 Taf. Marburg 1897. Elwert. 12 Mk.

6708. **Angewandte Elektrochemie.** I. Band. Die Primär- und Secundärelemente. Von Dr. F. Peters. 8°. 338 S. m. 73 Abb. Wien 1897. Hartleben. 1·65 fl.

4629. **Bericht über den Neubau,** die Einrichtung und die Betriebsverhältnisse der schweizerischen Materialprüfungsanstalt. Von L. Tetmajer. 2. Aufl. Zürich 1896. Verlag der Anstalt.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 252 ex 1897.

TAGESORDNUNG

der 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 13. Februar 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes und Professors Franz R. v. Rziha: „Ueber die große sibirische Eisenbahn".

Zur Ausstellung gelangen:

1. Generalplan der Pariser Weltausstellung 1900.
2. Siemens & Halske: „Elektrische Bahnen".
3. Studium der Einrichtung auswärtiger Schweineschlachthäuser (Reisebericht).

Sämmtliche Objecte sind Eigenthum der Vereins-Bibliothek.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 16. Februar 1897.

Vortrag des Herrn Prof. B. Kirsch: „Ueber Bewegungs-Erscheinungen im Innern des Eisens".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 18. Februar 1897.

1. Vortrag des Herrn Maschinenfabrikanten J. Hopf: „Ueber Neuerungen an Steinbrechmaschinen und über den Fortschritt in der Kohlenmühlerei und in der Kohlenstaubförderung."
2. Vortrag des Herrn Director L. St. Rainer: „Ueber das Verespataker Berg-Statut."

Z. 250 ex 1897

13. VERZEICHNIS

der für den Unterstützungfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

Nr.	Name	fl. ö. W.
94.	Ein Ungenannter*)	1000·—
95.	Lotz Arnold, Architekt in Wien	30·—
96.	Pownall Charles**), Principal Engineer in London	40·15
97.	Luntz Victor**), Architekt, k. k. Professor in Wien	8·45
98.	Luntz Victor**), Architekt, k. k. Professor in Wien	7·—
99.	Ullrich Christian**), k. k. Ober-Baurath in Wien	1·30
100.	Lotz Arnold**), Architekt in Wien	25·—
101.	Mayer Rudolf**), städt. Ingenieur in Wien	10·—
102.	Engländer Richard**), k. k. Professor in Wien	7·50
103.	Kleinwächter Th., h. a. Bergbau-Ingenieur in Wien	10·—
104.	Pfeuffer Franz, Ober-Ingenieur in Wien	2·—
105.	Orleth Anton, Ober-Inspector in Wien	6·—
	Summe fl. ö. W.	1147·40
	Bereits ausgewiesen	1575·46
	Summe fl. ö. W.	2722·86

Wien, 10. Februar 1897.

Der Vereins-Vorsteher: J. v. Radinger m. p.

Der Cassa-Verwalter: Fr. R. v. Stech m. p.

*) Mit der Bestimmung, nur die Interessen zur Vertheilung gelangen zu lassen.

**) Hat den vom Vereine als Autoren-Honorar angewiesenen Betrag dem Fonde zugewendet.

Sylvester-Blätter.

Von den anlässlich der letzten Sylvesterfeier erschienenen Sylvester-Blättern ist noch eine Anzahl von Exemplaren vorräthig, welche gegen Vergütung der Versendungskosten (20 Heller per Exemplar) von der Redaction der Zeitschrift bezogen werden können.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 19. Februar 1897. Nr. 8.

Der Verein für Arbeiterhäuser in Wien

Gruppe von Arbeiter-Familienhäusern in der Buchsbaumgasse.

Der Verein für Arbeiterhäuser hat vor Kurzem den Bericht*) über seine zehnjährige Thätigkeit publicirt. Indem wir demselben einige Mittheilungen entnehmen, weisen wir darauf hin, dass im Jahrgange 1886 der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die Pläne der nach den Entwürfen des Unterzeichneten erbauten Arbeiter-Wohnhäuser, welche der genannte Verein im X. Bezirke Wiens errichtet hat, veröffentlicht wurden, weshalb wir uns nunmehr darauf beschränken, das Gesammtbild dieser Bau-Anlage, wie es nach zehnjährigem Bestande sich heute dem Auge darbietet, diesem Berichte anzufügen.

Bei der Gründung des Vereines sollte nach Angabe des Verfassers zuerst ein praktischer Versuch auf dem Gebiete der Wohnungsreform gemacht und ein socialpolitisches Exempel geschaffen werden, um durch dasselbe die Methode zu erproben, nach welcher weiter gearbeitet werden könnte. Die Erfolge des ersten Versuches sollten die weitere Wirksamkeit des Vereines bestimmen. Nach den Erfahrungen, welche mit der Anlage von Arbeiter-Wohnhäusern in den größeren Städten Deutschlands gemacht wurden, entschieden sich die Gründer des Vereines, zu denen Herr Dr. Maximilian Steiner, Herr Ober-Baurath Franz Berger, Bau-Director der Stadt Wien, Herr Franz Grünebaum, k. u. k. Hauptmann der Geniewaffe und der verstorbene Herr Med. Dr. Benedict Schulz gehörten, für die Errichtung von Familienhäusern, welche gegen vieljährige Annuitäten an solche Arbeiter verkauft werden sollten, die einen dauernden Erwerb von etwa 70 Gulden pro Monat nachzuweisen vermochten. Diese Annuitäten würden so zu bemessen sein, dass sie den Kaufschilling mit 4% zu verzinsen und längstens binnen 25 Jahren zu tilgen hätten. Die Zahlungen wären in Monatsraten aufzutheilen, welche die Höhe der in Wien für ähnliche Wohnungen üblichen Miethzinse nicht übersteigen.

Die Constituirung des Vereines datirt vom 1. April 1886, und setzte sich das Vereinsvermögen aus 206 Antheilscheinen à 100 fl. zusammen. Der Stadterweiterungsfond gewährte einen mit 2% zu verzinsenden Baucredit in der Höhe von 40.000 fl., so dass der Verein mit einem Capitale von 61.000 fl. seine Thätigkeit beginnen konnte.

Im X. Bezirke wurde ein zwischen der Buchsbaum- und Buchengasse gelegener Baugrund im Ausmaße von 5004 m^2 zum Preise von 2 fl. 70 kr. pro 1 m^2 um den Betrag von 13.534 fl. angekauft. Von diesem mussten 735 m^2 für eine das Grundstück in der Mitte durchquerende Straße an die Commune unentgeltlich abgetreten werden, so dass für die beiden an den Seiten dieser Straße gelegenen Bauplätze 4269 m^2 verblieben, für welche sich der Preis pro 1 m^2 nunmehr auf 3 fl. 17 kr. stellte.

Mit der Ausarbeitung der Pläne für die Parzellirung dieser Bauplätze und der Entwürfe für die Wohnhäuser wurde der

*) Der Verein für Arbeiterhäuser in Wien. Ein Beitrag zur Wohnungsfrage. Verfasst im Auftrage des Vereines von Dr. Maximilian Steiner. 1896. Im Selbstverlage des Vereines.

Unterzeichnete betraut, nach dessen Vorschlägen das damals mit Unrecht beliebt gewesene „Mühlhausener System", d. i. die Gruppirung von je vier mit gemeinschaftlichen Längs- und Quermauern aneinander grenzenden Häusern fallen gelassen und jene Anordnung gewählt wurde, nach welcher eine nicht zu große Anzahl von Gebäuden in Reihen aneinander schließen, die an der Straßenseite Vorgärten und an der rückwärtigen Seite gesonderte Höfe erhalten. Die Vorzüge einer solchen Anlage gegenüber dem obgenannten Systeme bestehen darin, dass 1. die Räume einer jeden Wohnung, Licht und Luft von zwei entgegengesetzten Seiten bekommen, weshalb eine allen Anforderungen der Hygiene und der Bequemlichkeit gerecht werdende Grundrisseintheilung leicht erzielt werden kann; 2. dass die Isolirung der einzelnen Häuser von einander strengstens eingehalten werden kann; 3. dass die an der rückwärtigen, der Straße abgekehrten Seite des Hauses gelegenen Höfe für die ungestörte Benützung viele Annehmlichkeiten bieten. Um eine stete Lufterneuerung in diesen Höfen und damit eine günstige Ventilation der gegen dieselben gelegenen Wohnräume zu ermöglichen, wurde die Parzellirung, wie aus dem beistehenden Plane zu entnehmen ist, in der Weise durchgeführt, dass die Höfe an den Enden der

Parcellirungs- und Situationsplan. 1:1200.

Häuserreihen sich gegen die umgebenden Straßen öffnen. Dieses Moment war nicht nur für die Anforderungen der Hygiene, sondern auch für die architektonische Gruppirung der Gebäude von ausschlaggebender Bedeutung, da es bei der durch die Sachlage gebotenen Sparsamkeit ermöglichte, der Gesammtanlage einen freundlichen, cottageartigen Charakter zu verleihen.

Die Wohnhäuser gelangten in zwei Typen zur Ausführung: solche, welche im Erdgeschoße und ersten Stocke nur die absolut nöthigen Wohnräume einer Arbeiterfamilie enthalten, und Gebäude von etwas größerer Ausdehnung, welche neben der Wohnung für die Familie noch die Vermiethung eines gesonderten Zimmers an ledige Arbeiter oder die Etablirung einer Werkstätte zulassen. Für die Grundrisseintheilung dieser Häuser, welche im Jahrgange 1886 der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ersehen werden wolle, war es dem Unterzeichneten maßgebend, dass eine Arbeiterfamilie im selbstzuerwerbenden Hause folgende Räumlichkeiten zu erhalten habe: 1. Die Wohnstube von mindestens 15 bis 16 m^2 Grundfläche; 2. die Küche im Ausmaße von mindestens 8 m^2; 3. drei Schlafräume, von denen ein größerer für die Eltern, die beiden kleineren für die Kinder gesonderten Geschlechtes bestimmt sind; eine Anordnung, die in sanitärer und sittlicher Hinsicht ungemein wichtig ist. Der Zimmerraum für jede Schlafstelle ist mit mindestens 11 bis 12 m^3 zu bemessen; 4. ein Kellerraum von 12 m^2 Grundfläche; 5. ein Abort, welcher nicht im Hofe, sondern im Erdgeschoße des Hauses untergebracht und mit einem direct in's Freie mündenden Fenster versehen ist; 6. Flur, Treppe und Hof in entsprechenden Dimensionen. Jeder Raum eines solchen Hauses muss directe Tagesbeleuchtung besitzen, und unmittelbar von außen gelüftet werden können.

Im Jahre 1886 wurden an der Puchsbaum-, Absberg- und Schrankenberggasse nach diesen Entwürfen zwölf Familienhäuser (acht kleinere und vier größere) erbaut und im darauffolgenden Jahre an der neu eröffneten Kiesewettergasse weitere sechs Familienhäuser nach denselben Principien, jedoch mit einigen Abänderungen vom Stadtbaumeister Anton Gürlich ausgeführt. Diese achtzehn Häuser mit ihren Vorgärten und Höfen nehmen nur den einen der dem Verein gehörigen parzellirten Bauplätze ein, u. zw. jenen, welcher an die Puchsbaumgasse grenzt; während der zweite an der Buchengasse gelegene Platz bisher unverbaut blieb.

Die Verkaufspreise der Gebäude bildeten die Selbstkosten des Vereines. Die Käufer hatten 10% des Kaufschillings als Anzahlung baar zu erlegen und den Rest nebst einer 4%igen Verzinsung und einem mäßigen Regiebeitrage durch 300 Monatszahlungen innerhalb 25 Jahren zu tilgen. Steuern, Wassergebühr und Versicherungsprämie fielen zu Lasten des Käufers, die Kosten des Kaufvertrages und der grundbücherlichen Einverleibung zu Lasten des Vereines.

Die Verkaufspreise betrugen:

a) Für ein größeres Mittelhaus . .	fl.	4700.—
Monatsrate	„	25.—
Steuer, incl. Wassergebühr jährlich	„	66.—
b) Für ein kleines Eckhaus	„	3600.—
Monatsrate	„	20.—
Steuer, incl. Wassergebühr jährlich	„	52.—
c) Für ein kleines Mittelhaus	„	3300.—
Monatsrate	„	17.50
Steuer, incl. Wassergebühr jährlich	„	44.—

Die Käufer wurden sofort nach geleisteter Anzahlung grundbücherlich eingetragen. Um für den Fall der Erwerbslosigkeit, Krankheit oder Ableben des Käufers Vorsorge zu treffen, erklärte sich der Verein für verpflichtet, während der ersten fünf Vertragsjahre auf Verlangen des Käufers oder seiner Nachkommen das Haus zurückzunehmen und die entrichteten Zahlungen (abzüglich der Miethe) zurückzuerstatten. Andererseits behielt sich der Verein für eine zehnjährige Periode das Verkaufsrecht vor, um zu verhüten, dass die Häuser zu Speculationszwecken missbraucht würden. Eine strenge Hausordnung wurde mit Bezug auf die Instandhaltung und die Benützungsart der Häuser, Vorgärten und Höfe aufgestellt. — Die Hauskäufer gehörten folgenden Berufsarten an: Schriftgießer, Mechaniker, Schmied, Tapezierer, Tischler, Amtsdiener, Vereinscassier. Im vierten und fünften Betriebsjahre gingen zwei Hauseigenthümer mit Tod ab; zwei Andere mussten wegen Verlegung der Arbeitsstelle ihren Aufenthalt wechseln; Einer wurde arbeitsunfähig und Einer zahlungsunfähig. Der Verein kaufte in allen diesen Fällen programmgemäß die betreffenden Häuser zurück, von welchen später mehrere wieder verkauft wurden. — Die Gebäude werden seitens der Eigenthümer in gutem Stande erhalten und der Gesundheitszustand der Bewohner lässt Nichts zu wünschen übrig.

Der Verfasser hebt zum Schlusse seiner Ausführungen hervor, dass die Gründer des Vereines erwartet hatten, ihr Vorgang würde zur Nachahmung anregen, entweder durch Bildung von Bau-Genossenschaften oder humanitären Bau-Unternehmungen. Da diese Hoffnungen jedoch unerfüllt blieben und die leitenden Personen des Wiener Stadterweiterungsfondes wiederholt anerkannt hatten, dass auch die Fürsorge für Wohnungen Minderbemittelter ein Object seiner Thätigkeit bilden sollte, beschloss der Verein für Arbeiterhäuser in seiner Generalversammlung vom 25. Juni 1894,

sein auf circa 30.000 fl. geschätztes Activ-Vermögen an den Stadterweiterungsfond zu übertragen, falls derselbe sich entschließen würde, dieses Vermögen zu einer Ausgestaltung des Vereinsprogrammes zu benützen. Der Stadterweiterungsfond erklärte sich hiezu bereit, u. zw. in der Art, dass das Vereinsvermögen als Grundlage der zu errichtenden „Stiftung für Volkswohnungen" bestimmt würde.

Wien, im Jänner 1897.

Architekt Josef Unger,
Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn.

Ueber die Regulirung der inneren Stadt von Wien.

Vortrag des Herrn Architekten Arnold Lotz, gehalten in der Vollversammlung am 9. Jänner 1897.

Schon mehrmals habe ich in diesem Saale zur Frage der Regulirung der inneren Stadt Wien das Wort ergriffen, eine Frage, der ich seit längerer Zeit mein besonderes Interesse zugewendet habe. Gestatten Sie sonach, dass ich Ihnen heute neuerlich ein von mir verfasstes Regulirungsproject für das gesammte Territorium der inneren Stadt Wien vorführe.

Mein Project basirt auf zwei Grundgedanken:

1. Möglichste Isolirung des innersten Theiles der Stadt Wien, insbesondere also des Stefansplatzes sammt nächster Umgebung, vom Durchzugs-Wagenverkehre.

2. Erreichung dieses Zweckes dadurch, dass möglichst radial verlaufende Durchzugsstraßen tangential an das vom Durchzugsverkehr zu entlastende Stadtinnerste nach verschiedenen Richtungen des Bedarfes an diesem Innersten vorbeigeführt werden.

Werden mehrere solche diametrale Straßen in verschiedenen Bedarfsrichtungen bei Einhaltung einer entsprechenden Entfernung vom Mittelpunkte durch das Centrum geführt, so entsteht ein der Kreislinie sich näherndes Polygon, dessen Inneres von diesen primären Haupt-Durchzugsstraßen blos tangirt, aber nicht durchkreuzt wird. Nachdem derlei diametral angelegte Straßenzüge nicht blos den Verkehr zwischen einander gegenüber liegenden Punkten der Peripherie, sondern auch denselben zum Mittelpunkte ermöglichen, erfüllen sie gleichzeitig auch den Zweck von Radialstraßen voll und ganz.

Die Grundbedingung guter Regulirungen von Städten, welche sich im Sinne concentrirter Kreise ausdehnen, ist sonach die Anlage von Durchzugsstraßen in eben angedeuteter Weise. Die hier entwickelten Grundideen werden für die Regulirung unserer Stadt Wien dann von Bedeutung sein, wenn sich dieselben auch praktisch verwerthen lassen.

Ein Blick auf mein umstehend dargestelltes Regulirungsproject genügt, um das oben erörterte Polygon zu erkennen; der Halbmesser eines ihm eingeschriebenen Kreises beträgt im Maximum 150*m*, so dass der Weg von der Mitte des Polygons, unserem Stefansplatz, zu irgend welcher der das Verkehrs-Hauptnetz bildenden Durchzugsstraßen in einem Zeitraume von circa 1—1·5 Minuten durchmessen werden kann. Begreiflicherweise können einzelne wenige, etwa zwei bis drei, ganz besonders bevorzugte Straßenzüge, abweichend vom vorbeschriebenen System, in das von dem Haupt-Wagendurchzugsverkehre auszuschließende Centrum eindringen, sie werden dann ihren Zweck in hervorragender Weise erfüllen, wenn sie bei besonderen Anlässen, z. B. bei kirchlichen Festen, Processionen, besonders aber zur Firmungszeit etc. ohne nennenswerthe Störungen des Haupt-Diametralverkehrs hervorzurufen, zeitweilig vom Durchzugsverkehre ausgeschlossen werden können. Angewendet auf die innere Stadt Wien sind solche Straßenzüge, die Kärntnerstraße, die Rothenthurmstraße, der Graben und der von A. Riehl erdachte, in mein Project aufgenommene Straßenzug St. Stefan—Tegetthoff.

Wie aus meinem Projecte ersichtlich, besitzt der letztgenannte Straßenzug gleich allen übrigen in meinem Projecte hervorgehobenen Haupt-Straßenzügen die Eigenschaft, dass in ihm der Verkehr bis an den neu entstehenden inneren Ring herangeleitet wird, um an demselben solange weiter geführt zu werden, bis er beim Verlassen desselben in einer der übrigen Hauptdiametral-Durchzugsstraßen seine Fortsetzung findet. Zur Vermeidung irgend welcher Missdeutung des Schlagwortes „kleiner Ring", möchte ich hier die Bemerkung einschalten, dass dieser Ring aus Theilstücken von, dem Centrum zunächst liegenden Tangentialstraßen besteht, welche Theilstücke annähernd symmetrisch zum Mittelpunkte angeordnet sind. Er entsteht nämlich durch Mitbenützung eines Theiles des Straßenzuges Ferdinandsbrücke—Akademiestraße, Formveränderung des in der Singerstraße amtlich projectirten trapezförmigen Platzes vor dem Palais Breunner, Mitbenützung der Singerstraße, eines kleinen Theiles des Grabens, Verschwenkung der durch den Trattnerhof amtlich projectirten Straße in der Richtung der Freisingergasse, Benützung des Bauernmarktes, eines kurzen Durchschlages zum Lugeck, Benützung eines entsprechend zu verbreiternden Theiles der Bäckerstraße und Weiterführung bis zum erstgenannten Straßenzug Ferdinandsbrücke—Akademiestraße. Es wäre dies ein Werk, dessen Kosten im Verhältnisse zum Erreichten verschwindend klein sind und eine Mehrleistung, abgesehen von wünschenswerthen aber nicht absolut nöthigen Verbreiterungen, gegenüber dem amtlichen Projecte von äußerstens 6—700.000 fl. erfordern würde. Diese Mehrleistung könnte leicht durch Auflassung eines Theiles der in der Strecke Bäckerstraße bis Franziskanerplatz zweiarmig von amtlicher Seite projectirten Durchzugsstraße Ferdinandsbrücke—Akademiestraße mehr als hereingebracht werden, deren Zweitheilung ich bereits aus Anlass der Regulirungsdebatte im Frühjahre 1896 energisch bekämpft habe.

Wesentliche Eingriffe zur Eröffnung des kleinen Ringes außerhalb der bereits im Sinne meiner „Stubenviertel-Concurrenz 1893" amtlich creirten Durchzugsstraße Ferdinandsbrücke—Schwarzenbergstraße entstehen erstlich aus der Verschwenkung des amtlich durch den Trattnerhof projectirten Durchschlages, welcher nach meinem Projecte Mehrkosten von circa 200.000 fl. erfordert, ferner aus jenem Durchschlage vom Bauernmarkt zum Lugeck, dessen Kosten sich auf circa 400.000 fl. belaufen würden. Dieser Durchschlag ist von so großer Bedeutung, dass derselbe im Interesse der Stadt Wien gewiss nur herbeigesehnt werden kann.

Um irgend welchen Bedenken bezüglich der für den kleinen Ring von mir präliminirten Kosten zu steuern, bemerke ich noch, dass eine Verbindung der Durchzugsstraße Ferdinandsbrücke—Akademiestraße abzweigend von der Bäckerstraße in der Richtung zur Rothenthurmstraße (Rabenplatz) im Sinne meines Planes eine in's Auge springende Nothwendigkeit ist, so dass ich mich berechtigt halte, mit einem Theile der Kosten des nächst dem Regensburgerhof von mir projectirten Platzes, meinen kleinen Ring nicht zu belasten. Ein ähnlicher kleiner Platz ist übrigens auch im amtlichen Projecte projectirt und an eben besprochener Stelle überhaupt nicht zu umgehen.

Ich halte es für nöthig, noch einige Bemerkungen über die Kosten des von mir projectirten primären Hauptstraßennetzes zu machen. Ich habe bereits früher erörtert, dass die Kosten meines kleinen Ringes durch Auflassung eines amtlich nicht glücklich projectirten Straßenzuges meiner Ansicht nach bedeckt erscheinen, und will noch über die von mir annäherungsweise geschätzten Kosten derjenigen Durchschläge sprechen, welche ich für unerlässlich nothwendig halte; es sind dies, abgesehen von den bereits creirten Straßenzügen, Ferdinandsbrücke—Akademiestraße und Stubenviertel Direction Stefansplatz:

a) Der Durchschlag Kärntnerstraße—Ecke Johannesgasse bis Franziskanerplatz, welcher ein Opfer von 600.000 bis . . . . 800.000 fl. erfordert.

b) Der Durchschlag Köllnerhofgasse nächst Regensburgerhof nach Rothenthurmstraße (Rabenplatz) mit einem Aufwande von circa . . . . . 600.000 „

Ein Regulirungs-Project

„Innere Stadt Wien"

1 : 5000.

Die Regulirung der inneren Stadt von Wien nach dem Projecte von A. Lotz.

c) Der Durchschlag Zedlitzgasse—Direction Stefansthurm mit ca. . . . . 500.000 „

d) Der Durchschlag Ecke Dorotheergasse — Graben nach Michaelerplatz mit ca. . . . . . . 800.000 „

e) Der Durchschlag Wipplingerstraße—Judenplatz—Bauernmarkt, welcher sich bezüglich der Kosten billiger stellt als der amtlich projectirte Straßenzug Hohenstaufengasse—Brandstätte.

f) Der Riehl'sche Straßenzug St. Stefan—Tegetthoff im Territorium der inneren Stadt, dessen Gesammtkosten sich incl. Demolirung des Badel'schen Stiftungshauses, sowie neuerlichen Umbaues des bereits im Bau begriffenen Regensburgerhofes nicht höher stellen würden als die Kosten der Verbreiterung des Straßenzuges Laurenzerberg mit Verlängerung bis Wollzeile.

g) Der Durchschlag Michaelerplatz—Heidenschuss als Ersatzstraße für die Herrengasse, welch' letztere trotz Expropriationsgesetz in absehbarer Zeit nicht regulirt werden würde. Die Kosten dieses Durchschlages werden geringer sein als jene eines übrigens sehr beachtenswerthen, von der Enquête projectirten Straßenzuges Ballplatz—Ecke Naglergasse—Graben.

Das Mehrerfordernis der von mir sub *a—d* projectirten Durchschläge beläuft sich sonach in Summa auf 2·7 Millionen, ein Betrag, welcher aber durch Ersparung von Grundabtretungen für successive Straßenverbreiterungen, welche im Sinne meines Projectes gegenüber dem amtlichen Projecte entfallen, mehr als bedeckt erscheint.

Ich habe anlässlich der Besprechung meines Projectes noch eines besonders wichtigen Punktes zu gedenken; es ist dies die Frage der Führung von elektrischen Bahnen durch die innere Stadt Wien. Nach den bisher erdachten Regulirungsprojecten ist es geradezu ausgeschlossen, in zweckentsprechender Weise elektrische Bahnen im Niveau durch die innere Stadt zu führen. Ich bin der Meinung, dass diese Frage durch mein Project eine wesentliche Förderung erfährt, dass es möglich wäre, beinahe auf sämmtlichen, in meinem Plane besonders gekennzeichneten Straßenzügen elektrische Bahnen im Niveau durch die innere Stadt zu führen. Ich kann nicht schließen, ohne mich dankbarst jener Fachmänner und Freunde zu erinnern, deren Förderung und Anregung ich es verdanke, mit diesem Projecte in die Öffentlichkeit treten zu können. Ich möchte aber auch nicht schließen, ohne an Sie, meine hochverehrten Herren, die Bitte zu richten, meinem Projecte, falls Sie es Ihrer Beachtung werth finden sollten, Ihre gütige Unterstützung zuzuwenden. Die gleiche Bitte stelle ich an die Herren Mitglieder des Stadtbauamtes, und des General-Regulirungsbureaus; ich bitte nicht minder um die gefällige Unterstützung seitens der Vertreter der Presse, sowie auch der gesammten Bevölkerung Wiens.

Die technischen Hochschulen Oesterreichs und ihre Zukunft.

Vortrag des Rectors und o. ö. Professors an der k. k. technischen Hochschule in Wien August Prokop, gehalten in der Wochen-Versammlung am 5. December 1896.

(Schluss zu Nr. 7.)

Hier möge auch die Titelfrage gestreift werden. Bekanntlich wollen einzelne Kreise den Technikern den Doctortitel nicht zuerkennen; es ist nun interessant, zu sehen, wie sich das Verhältnis der Doctoren an den Universitäten zu jenen der Techniker stellen würde!

Es legen nach zehnjährigem Durchschnitte (1883—84 bis 1892—93)*) von jährlichen 14.436 Hörern der sämmtlichen österreichischen Universitäten 7%, d. i. rund 1000 Hörer, das Doctorat ab. Von jährlich 1900 Hörern**) sämmtlicher österreichischen technischen Hochschulen unterwerfen sich dagegen kaum $1^1/_2$‰, nämlich nur 3 (genau 2·9) Hörer der gleichgestellten Diplomprüfung. Während also schon jeder 14. Universitätshörer Doctor ist, erscheint erst der 650. Techniker in gleicher Weise graduirt. Diese Diplomprüfung ist aber auch ungemein schwer; sie bietet dem Graduirten keinerlei Vortheile; man kann daher auch die Gesammtzahl aller bisher diplomirten österreichischen Techniker fast noch an den zehn Fingern aufzählen.

Ein häufig gehörtes und immer wieder nachgebetetes Schlagwort ist jenes von der Ueberproduction an Technikern; man hat daher auch häufig genug ein Eindämmen des vermeintlichen Zulaufes von den Mittelschulen her empfohlen.

Absolvirte Techniker können aber doch nur jene heißen, welche die fachlichen Hauptdisciplinen einer Abtheilung zumindest gehört haben, wenn also selbst von Prüfungen ganz abgesehen werden soll. Und selbst dieser Techniker gibt es nicht zu viele! Denn von Jahr zu Jahr wird die Zahl der im ersten Semester Eingeschriebenen immer kleiner; verhältnismäßig beschränkt ist die Zahl Derer, die sich lediglich den sogenannten Einzelprüfungen einer Fachabtheilung unterziehen; verschwindend klein aber ist die Zahl Jener, welche die für den Eintritt in den Staatsdienst vorgeschriebenen abschließenden, sogenannten Fachprüfungen (zweite Staatsprüfung) ablegen. Den weitaus größten Theil der Techniker nimmt freilich die Industrie auf, welche keine Staatsprüfungen verlangt; Technik und Industrie haben ja in einer gewissen Wechselbeziehung zu stehen; daher sind aber auch die Techniker bezüglich ihres leichteren oder schwierigeren Unterkommens sehr von den Constellationen auf industriellem Gebiete abhängig. Wie weit diese Beziehungen aber platzgreifen, wie einschneidend dieser Einfluss ist, zeigt ein Blick auf nebenstehendes Graphikon. Der Zuzug zu den technischen Hochschulen war in den Sechziger Jahren ein großer und erreichte anfangs der Siebziger Jahre den höchsten Stand. Nach dem Jahre 1873 jedoch nahm die Gesammtzahl der österreichischen Techniker rapid ab

Frequenz-Graphikon sämmtlicher technischen Hochschulen Oesterreichs.

*) K. k. statistische Central-Commission.

**) Gegenwärtig (1896/7) ist die Gesammtfrequenz an sämmtlichen österreichischen technischen Hochschulen auf rund 3200 ordentliche Hörer gestiegen.

und sank sogar auf 1608 herab; erst heute hat sie wieder einen ähnlichen Stand erreicht.*)

Auffallend bleibt dabei, dass seit 1873 unter allen Hörer-Kategorien die Bau-Ingenieure am meisten zurückgeblieben sind. Ihre Gesammtzahl fiel von 1974 auf 619 Hörer herab und ist erst seit zwei bis drei Jahren wieder ein Steigen ihrer Frequenzcurve wahrzunehmen. Die Frequenz der Chemiker ist fortwährend im Steigen begriffen; die Zahl der Maschinenbauer ist allmälig gestiegen und nunmehr seit mehreren Jahren fast in gleichem Niveau verblieben; die Frequenzcurve der Architekten zeigt das Auffallende, dass selbst nach 1873, u. zw. bis 1878 ein stetes Steigen stattfand, von welcher Zeit an ein allmäliges Abgleiten eintritt. Letzteres und der bezüglich der Bau-Ingenieure früher berührte Umstand ist zumeist auf die mittlerweile (1878) erfolgte Einführung der Staatsprüfungen zurückzuführen.

Die Universitätshörer, resp. speciell die Juristen sind von derlei wie vorhin erwähnten Fluctuationen weniger berührt; die sich immer mehr entwickelnde und ausdehnende Administration und die dadurch stets neu entstehenden Aemter saugen das vorhandene Materiale allmälig auf.

Auch hier ist ein Vergleich betreffs der Staatsprüfungen an den Universitäten und technischen Hochschulen nicht ohne Interesse; ziehen wir z. B. nur die Juristen in Betracht. Nach gleichem Durchschnitte (1883—84 bis 1892—93) legen an den sämmtlichen österreichischen Universitäten jährlich 596, also rund 600 Juristen die abschließende (oder dritte staatswissenschaftliche) Staatsprüfung ab, während an den österreichischen technischen Hochschulen die abschließende (oder zweite fachwissenschaftliche) Staatsprüfung überhaupt nur von 157 Technikern gemacht wird; davon sind 10 Architekten, 68 Bau-Ingenieure, 49 Maschinenbauer und Chemiker.

Architekten und Ingenieure zusammengenommen, also Bautechniker verlassen somit jährlich nur 78 die Hochschulen; diese Zahl der für den Eintritt in den Staatsdienst qualificirten Techniker verringert sich noch um weniges, da manche hievon keinen Staatsdienst suchen, andere dagegen wieder Ausländer (Ungarn, Bulgaren etc.) sind; der ganze Ersatz und Nachwuchs für den Staatsbaudienst, für die Landes- und städtischen Bau-Aemter, für sämmtliche Eisenbahnen etc., macht somit kaum 70 Bautechniker aus. Daraus erhellt wohl zur Genüge, dass mit diesem Nachwuchse an Technikern überhaupt, und an Bautechnikern insbesondere der jährliche Bedarf nicht gedeckt werden kann. Hiedurch wird der seit Jahren bestehende, immer größer werdende Mangel an Bautechnikern sattsam erklärlich; dieser Mangel ist heute bereits so groß, dass man zu dem sonst gewiss nicht zu billigenden Auskunftsmittel der Aufnahme „technischer Diurnisten" greifen muss. Bei diesem Mangel an Technikern gehört es gewiss nur zu den allerseltensten Fällen (Chemiker etwa ausgenommen), dass österreichische Techniker im Auslande Stellung suchen und finden, ausgenommen mannigfache Berufungen an technische Hochschulen.

Dieser auffallende Mangel an österreichischen Bautechnikern hat, wie schon berührt, seinen Grund in der 1878 erfolgten Einführung der Staatsprüfungen. Schon das Studium des Bauingenieurs ist in Folge der ganz außerordentlichen Inanspruchnahme von Stunden bei der großen Menge rein theoretischer Disciplinen und der auf diesen theoretischen Wissenschaften aufgebauten vier bautechnischen Specialfächer, ungemein schwierig**); die 2. Staatsprüfung ist aber ganz außerordentlich erschwert und zeitraubend, so dass für die Studien und zur Ablegung dieser Prüfungen in der Regel 10 Semester nicht genügen, sondern meistens 12 Semester erforderlich sind.

Schon bei Einführung dieser Staatsprüfungen erhoben sich warnende Stimmen gegen ein solches Uebermaß von Forderungen; bald nachher traten die Befürchtungen ein und die verschiedenen Collegien verlangten nun eine Abänderung des Staatsprüfungswesens, ohne dass selbe bisher vorgenommen wurde. Eine demnächst in Aussicht genommene Enquête, zu welcher auch bedeutende Männer der Praxis herangezogen werden sollten, dürfte endlich zu den gewünschten und nöthigen Aenderungen des Staatsprüfungswesens und der Studienordnung führen und es steht zu hoffen, dass die Berathungen nicht unbedeutende Erleichterungen des Studiums und der Prüfungen zur Folge haben werden, ohne dass der wissenschaftlichen Höhe des Studiums irgendwie ein Eintrag gemacht zu werden brauchte. Ein Hinweis auf Deutschland zeigt, dass der Bau- und der Ingenieurschüler mit 8 Semestern fertig werden kann, während, wie schon erwähnt, den österreichischen Bau-Technikern 10 Semester vorgeschrieben sind und selbe meist 12 Semester benöthigen. Und doch hält die Qualität der Techniker, dort wie hier, sich vollständig die Wage.

Würde z. B. der Zeichenunterricht an der Realschule den Bedürfnissen der technischen Hochschule besser angepasst werden, so könnte das in 2 Jahrgängen der Ingenieurschule und in 1 Jahrgange der Maschinenbauschule vorkommende Freihandzeichnen entfallen.*) Was Ingenieure und Maschinenbauer an „Freihandzeichnen" benöthigen, das müsste doch an der Realschule gelehrt werden können. Chemie wird an der Realschule ausführlicher behandelt, als sie in der „Encyklopädie der Chemie" an der Technik überhaupt vorgetragen werden kann; statt dieser Encyklopädie wäre es viel besser: Baumaterialienkunde mit Versuchsarbeiten im Laboratorium einzuführen. Physik wird an der Realschule ausführlich gelehrt, sodass an der Technik eine viel größeres Gewicht auf technische Physik und ein physikalisches Practicum gelegt werden sollte. Viele Capitel der Mechanik hören die Studirenden an der Technik 3mal**) und eine Reihe von allgemeinen Bauconstructionen etc. finden im Hochbau, im Brücken-, Straßen- und Wasserbau, ja sogar im Eisenbahnbau eine Wiederholung.

Ueber kurz oder lang wird wohl auch eine Theilung der Ingenieurschule platzgreifen müssen; der Bau-Ingenieur wird nicht immer, wie bis jetzt, ein „Mädchen für alles" bleiben können, denn die Entwicklung der einzelnen Baufächer wächst riesengroß an und specialisirt sich immer mehr. An den deutschen technischen Hochschulen bahnt sich eine derlei Theilung bereits an, und hat z. B. an der Maschinenbauschule in Berlin thatsächlich schon stattgefunden, indem die ersten 3 Jahre gemeinsam sind, im 4. Jahre aber eine Theilung in allgemeinen Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Elektrotechnik und in einen physikalisch-mathematischen Theil auftritt. Anderseits sehen wir eine Trennung nach Maschinen-Ingenieuren, Schiffbau-Ingenieuren, Elektrotechnikern (Motorenbauern etc). Auch die chemische Abtheilung erscheint an mancher Schule schon mehrfach gegliedert. Durch eine entsprechende Reorganisation des Studienplanes, sowie durch einige Aenderungen an den Realschulen, könnten z. B. für Architekten und Bau-Ingenieure einzelne Berufsfächer mehr in die ersten Jahre hinabgerückt und den Bautechnikern auch noch Zeit geschaffen werden, weitere Specialfächer zu hören und, wenn einmal die verlangten Institute vorhanden sein werden, auch in den verschiedenen Versuchslaboratorien selbständige Studien und Forschungsarbeiten vorzunehmen, auf welche Studien Deutschland — und mit großem Rechte — besonderen Werth legt.

Der heutige, so bedeutende Fortschritt der gesammten Cultur und vor allem der technischen Wissenschaften ist eben nur durch das stete Zusammengehen und Eingreifen aller Wissenschaftszweige möglich gewesen; neben den rein mathematischen

*) Die Gesammtziffer der o. Hörer aller österr. Hochschulen betrug am 31. October 1896 3129, mit den a. o. Hörern 3504.

**) Die Bauingenieure z. B. sind durch obligate Disciplinen allein von 1/28 Uhr Morgens bis 5, im Winter bis 6 und 7 Uhr Abends in Anspruch genommen; dazu kommen dann noch wichtige unobligate Gegenstände wie Elektrotechnik, Feuerungstechnik etc. Eine ähnliche Zeitinanspruchnahme, wenn auch nicht durch theoretische Disciplinen, zeigt die Bauschule.

*) Ingenieurschule: Durch 2 Jahre im Winter- und im Sommersemester wöchentlich je 4 Stunden Freihandzeichnen, durch 1 Winter- und 1 Sommersemester 4 Stunden Situationszeichnen.

Maschinenbauschule: Durch 1 Jahr im Winter- und im Sommersemester je 6 Stunden Freihandzeichnen, durch 1 Wintersemester 4 Stunden Situationszeichnen.

**) Elemente der Mechanik, technische Mechanik, Baumechanik und hin und wieder noch im Brückenbau.

Wissenschaften waren es Technologie, Physik, Mikroskopie, Bacteriologie, Chemie etc., welche auf allen Gebieten zusammenhalfen an dem modernen Aufbau des Wissens und Könnens; „der heutige Wissenschaftsbetrieb braucht daher“ — nach den Worten des Nationalökonomen Dr. Wagner, Professors der Berliner Universität — „bedeutende capitalistische Hilfsmittel, größere Capitalsanlagen, mächtige technische Apparate.“ Noch deutlicher drückte der Genannte dies durch Ziffern aus. Die Universität Berlin konnte 1811—12 ihren Gesammtbedarf mit 162.626 Mk. befriedigen, während heute, 2,194.666 Mk. erforderlich sind, wovon 481.000 für Sammlungen, Institute etc. allein benöthigt werden.

Wie für die Berliner und die übrigen Universitäten sorgt Deutschland aber auch für seine technischen Hochschulen in großartiger Weise. Die Jahresausgaben für dieselben betrugen in letzter Zeit von 200.000 Mark angefangen bis über 1 Million, bei uns dagegen von 100.000 fl. an bis 300.000 pro Schule.*) Deutschland hat also ein ganz besonderes Augenmerk auf die Errichtung der nöthigen Sonderinstitute gelegt und hiebei keinerlei Kosten gescheut; kein Opfer war zu groß, wenn es galt: Wissenschaft und Industrie zu fördern.

Unter den mechanisch-technischen Versuchsanstalten steht die mit der Berliner technischen Hochschule in Verbindung stehende Materialprüfungs-Anstalt oben an. In München wirkte an einem derlei Institute der durch seine Studien und Arbeiten berühmte Professor Bauschinger. Auch Dresden (wo ein Neubau), Stuttgart, Karlsruhe etc. haben solche Institute. Berlin errichtet jetzt eine große maschinenbauliche Versuchsanstalt, für welche als erste Rate dermalen 115.000 Mk. eingestellt sind. Zürich, an dessen Materialprüfungs-Anstalt ein Oesterreicher, Professor Tetmajr thätig ist, baut um 6,400.000 Frcs. ein maschinenbauliches Laboratorium etc.

Elektrotechnische Institute haben: Darmstadt, wo hiefür nebst dem neuen physikalischen Institute 557.700 Mk. aufgewendet wurden. Aachen gab für sein elektrotechnisches und für sein neues chemisches Institut ca 600.000 Mk. aus. Dresden ließ sich sein elektrotechnisches Institut 440.000 Mk und Karlsruhe 513.000 Mk. kosten. Auch Stuttgart hat ein solches. Das alte physikalische Institut in Aachen kostete 278.000 Mk., das neue ca. 600.000 Mk. Das Züricher kostete 654.720 Frcs. Das chemische Institut von Berlin, das größte in Deutschland, kostete 1,368.000 Mk.; Darmstadt gab für ein gleiches Institut 419.000 Mk. aus; in Karlsruhe und Dresden gehen Neubauten vor sich. Zürich baut zu dem alten Laboratorium neue auf und verwendet hiefür 1,337.000 Frcs. Dazu kommen dann noch landwirthschaftliche Institute (wie in München und Zürich), elektrische Centralstellen, Kessel- und Maschinenhäuser, wofür Berlin z. B. 130.000 Mk., Darmstadt 285.490, Aachen 17.000 aufwendete, während in Dresden ein Neubau errichtet wird. Wie klein steht dagegen Oesterreich da!

Welchen Einfluss derlei Institute haben und welche Wechselbeziehungen ausgeübt werden, mag die einzige Anführung der großartigen Entwicklung auf dem Gebiete der Chemie beweisen, indem allein 5800 chemisch-technische Betriebe bestehen.

Ich habe an einem anderen Orte bereits auf die Auslassungen Lord Rosebery's zu Epsom und Colchester hingewiesen, der die Ueberlegenheit Deutschlands auf industriellem Gebiete dem Umstande zuschrieb, „dass Deutschland das in der ganzen Welt vollkommenste System des technischen Unterrichtes besitze.“

Und Balfour, der Lord des Schatzes, hielt zu Sheffield eine Rede, in welcher er betonte, dass „die Deutschen es der Mühe werth hielten, im Interesse der einzelnen Industriezweige viel Geld aufzuwenden, sei es aus Reichs-, Stadt- oder Privatmitteln.“ (Der Staat hat 300.000 Mk. für wissenschaftliche Untersuchungen allein ausgeworfen.) Balfour führte weiters an, „dass in Deutschland die wissenschaftliche Forschung auf die Industrie in einer Ausdehnung ihre Anwendung fände, wie etwas Aehnliches in England durchaus unbekannt sei.“ Bezüglich Oesterreich gilt leider dasselbe! Und der Staatsmann Sir Philipp Magnus endlich hob in Beton hervor, dass „die Deutschen mit ihrem Gelde für Heer und Schule freigebig seien, da das Aufblühen eines Landes von diesen beiden Factoren gleich abhängig sei.“

Dies sagt England, welches wohl berechtigt ist, über Industrie und Handel ein Urtheil abzugeben.

Und doch, wie lange ist es her, dass der Professor der Berliner Technik, Dr. Reuleaux, gelegentlich der Philadelphia-Ausstellung die Auswüchse der Industrie und diese selbst auf das Schärfste kritisirte und zur Einsicht und Umkehr aufforderte, was ihm die herbsten Angriffe und den Vorwurf des Mangels an Patriotismus eingetragen hatte. Doch bald musste man ihm recht geben und mit Stolz blickt heute Deutschland auf seine großen Erfolge auf dem Gesammtgebiete der Industrie.*)

Oesterreich dagegen hat — die Errichtung einiger elektrotechnischer Institute kleinsten Umfanges und alte chemische Laboratorien abgerechnet — keinerlei der erwähnten Sonderinstitute und keine großartigen Einrichtungen an seinen technischen Hochschulen. Ohne derlei Institute und Versuchsanstalten erscheint aber den österreichischen technischen Hochschulen die Thunlichkeit zu selbständigen größeren Arbeiten und intensiven Studien benommen, wie es die Pflege der Wissenschaft und die Förderung und Belebung der Industrie erfordern. Solche Institute sind eben ganz unentbehrliche Hilfsmittel und nothwendige Arbeitsstätten zur Pflege und zum Studium aller, und so auch der technischen Wissenschaftszweige.

Trotz aller im Laufe der Betrachtung erwähnten, für die Wiener und als auch für die übrigen österreichischen technischen Hochschulen, Deutschland gegenüber, minder günstigen Verhältnisse, was Institute, Anstaltsgebäude, Zahl der Lehrkräfte, Budget etc. betrifft, wird aber doch Niemand behaupten können, dass die österreichischen Hochschulen in ihren Leistungen jenen Deutschlands gegenüber zurückgeblieben wären, dass sie nicht gleichen Ruf wie diese genössen; ebensowenig kann aus dem Umstande, dass die Fachabtheilungen der deutschen technischen Hochschulen acht und nicht, wie die meisten der österreichischen Hochschulen zehn Semester zählen, gefolgert werden, dass die deutschen Techniker weniger geschult und weniger tüchtig wären, als die österreichischen. Nirgends konnte bisher ein diesbezüglicher Unterschied gemacht werden und noch nie ist laut geworden, dass österreichische Techniker nicht jede Concurrenz mit ausländischen hätten aufnehmen können.**)

*) Jahresbudgets einzelner technischen Hochschulen Deutschlands (soweit 1895/96 bekannt):

	Hörerzahl (ordentliche)	Budget Mark
Braunschweig	311	208 040
Hannover	711	411.990
Dresden	537	492.320
Berlin	1892	1,075.000

Bezüglich München, Stuttgart, Carlsruhe, Aachen und Darmstadt standen mir die Daten nicht zur Verfügung.

Jahreserfordernisse der österreichischen technischen Hochschulen:

	Erfordernis Gulden	
Brünn	102 500	
Lemberg	115.000	
Graz	116 000	
Prag (böhm.)	131.500	Ein gemeinsamer Betrag von 37.000 fl. erscheint hier aufgetheilt.
Prag (deutsch)	148.500	
Wien	307.200	
Total	920.000 fl.	

*) Preußen allein hat nach dem letzten Etat statt eines budgetirten Deficites von 34 Millionen Mark einen Ueberschuss von 61 Millionen Mark, also eine Mehreinnahme von 95 Millionen Mark über das Präliminare ausgewiesen; ein Erfolg, der freilich die Eifersucht Englands wecken muss.

**) Wohl aber mag die kürzere Studienzeit manchen Oesterreicher in's Ausland ziehen. Es studiren circa 250—300 Oesterreicher in Zürich und an den deutschen technischen Hochschulen.

Dass dies aber bis jetzt so sein konnte und momentan noch so ist, hat man lediglich den Collegien allein zu verdanken. Ihr Verdienst ist es und das einzelner, für ihren Beruf mit Begeisterung und voller Hingebung erfüllter Mitglieder, welche (um den Ruf der österreichischen technischen Hochschulen besorgt), patriotisch und stets auch opferwillig genug waren, jene großen Arbeitslasten gerne auf sich zu nehmen und Alles aufzubieten, um die Schulen auf ihre Höhe zu bringen und zu erhalten. Für weiterhin sind aber solche Zustände freilich nicht mehr haltbar, da sie bereits bis an die Grenze des überhaupt Möglichen gelangt sind.

Die österreichischen technischen Hochschulen benöthigen also die Aenderung des Staatsprüfungswesens und der Studienpläne, eine Entlastung der vorhandenen Lehrkräfte — also eine Theilung der Arbeit und der Disciplinen — somit eine Vermehrung der vorhandenen Lehrkräfte, das Heranziehen tüchtiger Kräfte als Docenten, die Errichtung entsprechender Versuchsanstalten und Arbeitslaboratorien und auch die Herstellung der für den Gesammtunterricht nöthigen Gebäude.

Für die Herstellung der nöthigen Gebäude und Anstalten für die sämmtlichen österreichischen technischen Hochschulen wären, wie Eingangs erwähnt, 12 bis 14 Millionen und an Erhöhung der Jahresbedürfnisse circa 200.000 fl. erforderlich. *)

Den Standpunkt der Unterrichtsverwaltung zu diesen Fragen habe ich bei anderer Gelegenheit entsprechend hervorgehoben. Es mag hier aber wiederholt werden, dass die technischen Hochschulen von dieser Seite seit den letzten zehn Jahren ein immer mehr anwachsendes Wohlwollen und Entgegenkommen gefunden haben und dass nicht nur der gegenwärtige Unterrichtsminister, sondern insbesondere auch seine jetzigen Räthe für die Entwicklung der technischen Hochschulen wärmstens bemüht sind, auf Grundlage des gegenwärtigen Budgets das möglichste Entgegenkommen zeigen und daher wohl auch für die Zukunft das Benöthigte in großem Maßstabe zur Durchführung zu bringen wissen werden.

Der Herr Unterrichtsminister hat über die von ihm geplante oder gedachte Art und Weise der Ausgestaltung der österreichischen technischen Hochschulen letzthin im Abgeordnetenhause sich eingehend geäußert. Ein successiver Ausbau in der Art, wie er in den letzten 10 bis 20 Jahren vor sich gegangen, würde aber — es muss dies ausdrücklich betont werden — nicht zum Ziele führen, da die Ausgestaltung unserer technischen Hochschulen gegenüber jenen Deutschlands denn doch zu viel zurückgeblieben ist und Deutschland in der Folge ebensowenig bezüglich der weiteren Entwicklung seiner technischen Hochschulen stehen bleiben wird.

Es muss also ein rascheres Tempo bei dem Ausbau unserer technischen Hochschulen stattfinden; es muss, sagen wir, mit einem Rucke die fragliche Sache entschieden werden, und dies soll wohl auch die Enquête berathen. Ein „Ueberstürzen" ist nicht zu fürchten. Wie Deutschland seinerzeit sich die österreichischen technischen Hochschulen zum Vorbilde genommen hat, so sieht heute Oesterreich an den deutschen genau, was und wie dieses zu geschehen hat. Bei der Gefahr der immer weiter gehenden Ueberflügelung hätte der österreichische Handel und die österreichische Industrie in der Folge noch weit größere Schäden und empfindlichere Zurücksetzungen zu fürchten, daher darf nicht zu lange überlegt, sondern muss vielmehr rasch gehandelt werden.

Da aber der so dringend gebotene Ausbau und die Weitergestaltung unserer technischen Hochschulen auf Grundlage der dermaligen, der hohen Unterrichtsverwaltung zu Gebote stehenden Budgetposition nicht möglich ist (stößt ja selbe immer auf große Schwierigkeiten, wenn selbst nur kleinere, außerordentliche Beiträge seitens der hohen Finanzverwaltung erlangt werden sollen), so muss bezüglich der technischen Hochschulen Oesterreichs baldigst eine große Action eingeleitet werden und selbstverständlich auch die Legislative helfend eingreifen.

Wie nothwendiger Weise für die Wehrkraft eines Staates — selbst trotz stärkster Belastung desselben — Alles aufgeboten werden muss, um selbe immer auf der Höhe der Zeit zu erhalten, so muss aber auch für die Lehrkraft des Staates das nöthige Rüstzeug — und koste es auch noch so viel — jederzeit vorhanden sein, d. h. ebenso unbedingt beschafft werden, umsomehr, als diese Ausgaben zugleich auch höchst productiver Natur sind, da bei dem innigen Zusammenhange zwischen den technischen Hochschulen und der Industrie auch die Hebung der Steuerkraft mitbetheiligt erscheint.

Ob die österreichischen technischen Hochschulen auch fernerhin werden gleichen Schritt halten können mit jenen des Auslandes, dieses, sowie die weitere Bedeutung und das fernere gleiche Ansehen unserer techn. Hochschulen, ihre ganze Zukunft, hängt von der baldigen Erfüllung der gestellten Forderungen ab.

*) Approximative Kostenaufstellung der einmaligen Bau- und Einrichtungskosten und der jährlichen Mehrerfordernisse.

Nummer	Ort	Bauten und Einrichtung	Jährliches Plus
1	Wien	4,000.000 fl.	80.000 fl.
2	Prag (deutsch)	2,500.000 „	40.000 „
3	„ (böhmisch)	2,500.000 „	40.000 „
4	Graz*)	1,000.000 „	20.000 „
5	Brünn	1,500.000 „	20.000 „
6	Lemberg*)	1,500.000 „	20.000 „
	Summe	12,500.000 fl.	220.000 fl.

*) Lemberg und Graz haben neue Hauptgebäude.

Ueber die Bedingungen einer gleichförmigen Druckvertheilung in den Fundamenten.

Von Prof. R. F. Mayer.

Unter obigem Titel erschien in Nr. 3 des laufenden Jahrganges der Zeitschrift eine Studie, welche im Zusammenhalte mit einem, ein verwandtes Thema behandelnden Aufsatze desselben Verfassers in Nr. 50 ex 1896 interessante Erörterungen über eine Frage enthält, die für die Mehrzahl der Bau-Ingenieure von Wichtigkeit ist. Dieser Umstand scheint mir ein Zurückkommen auf den ersterwähnten Aufsatz zu rechtfertigen, um einige Bemerkungen an denselben anknüpfen zu können.

Der Gleichung 5) dieses Aufsatzes (S. 35) liegt die Annahme einer gleichförmigen Inanspruchnahme der Zugfestigkeit des Mörtels in den Lagerflächen zu Grunde, eine Annahme, die mir nicht zutreffend zu sein scheint; zumindest ist die Richtigkeit derselben a priori nicht einzusehen.

Fig. 1.

Die auf die Lagerfläche OO' (Fig. 1) des äußersten Steines wirkende Reaction des Baugrundes ergibt sich unter der Annahme gleichförmiger Druckvertheilung daselbst und bei einer Tiefe des Steines $= 1$ als eine in N' angreifende Kraft (Fig. 2) $P = b \cdot q_m$. Derselben muss durch die in der Fläche MN wach-

gerufenen Normalkräfte das Gleichgewicht gehalten werden; da man nun die auf MN wirkende Normalkraft P und deren Moment $M = P . \frac{1}{4} b$ (bezogen auf den Schwerpunkt von MN) kennt, so unterliegt es keiner Schwierigkeit, die Vertheilung der Normalspannungen in MN zu ermitteln, wenn von der Cohäsion des Mörtels in der Stoßfläche MO abgesehen wird. Die Rechnung würde das in Fig. 2 ersichtlich gemachte Gesetz liefern, wobei sich die specifischen Spannungen in N und M wie folgt ergeben würden:

$$\sigma_1 = + 8\, q_m \text{ (Druck)}$$
$$\sigma_2 = - 4\, q_m \text{ (Zug)};$$

Fig. 2.

die neutrale Faser n hätte den Abstand $\frac{1}{6} b$ von M.

Die ungleichmäßige Druckvertheilung bewirkt jedoch u. A. eine ungleichmäßige Zusammenpressung des Mörtelbandes MN und damit eine kleine Verdrehung des Steines entgegengesetzt dem Sinne der Uhrzeigerdrehung; obige Resultate würden nun nur dann giltig sein, wenn die auf OO' wirkende Last P in einer solchen Form aufgebracht wäre, dass die Verdrehung des Steines keinen Einfluss auf die Gleichförmigkeit der Druckvertheilung in OO' auszuüben vermöchte. Dies ist aber bei der blos beschränkten, mehr oder weniger den Elasticitätsgesetzen folgenden Nachgiebigkeit des Baugrundes nicht der Fall; es muss vielmehr die angestrebte Verdrehung des Steines auf die Vertheilung des Druckes in OO' zurückwirken, u. zw. offenbar in dem Sinne, dass bei O wegen der größeren Zusammenpressung des Baugrundes eine Vergrößerung, bei O' eine Verminderung des Druckes eintritt, d. h. die Voraussetzung gleichförmiger Druckvertheilung muss fallen gelassen werden. Die Unwahrscheinlichkeit des Auftretens von Zugspannungen in der Lagerfläche MN ergibt sich übrigens durch unmittelbare Anschauung.

Es soll im Folgenden eine theoretische Behandlung des Falles versucht werden, u. zw. soll sich die Untersuchung auf den äußersten Stein $EGHJ$ der obersten Schaar I (Fig. 1) beziehen, da bei wachsender Tiefe mit den specifischen Drücken auch die Inanspruchnahmen abnehmen. Alle Mörtelbänder mögen gleiche Dicke haben, die horizontale Lage der oberhalb und unterhalb liegenden Steine möge gewahrt bleiben. Setzt man voraus, dass die Mauermaterialien dem Hook'schen Proportionalitäts-Gesetze folgen und dass die ursprünglich ebenen Lagerflächen EF und HJ auch nach erfolgter Deformation noch eben sind (welche Annahme der Navier'schen Hypothese der Biegungstheorie entspricht), so ergibt sich von vorneherein für die Vertheilung der Normalspannungen in den beiden genannten Lagerflächen das lineare Gesetz, wie es etwa durch Fig. 3 zum Ausdrucke gebracht wird.

Fig. 3.

Ist q_0 der Druck, den der Pfeiler pro Flächeneinheit auf das Fundament-Mauerwerk ausübt, so beträgt die von EF aufzunehmende Last $P = \frac{1}{2} b\, q_0$ und ist laut Figur, wenn die specifischen Pressungen bei F und E mit σ_1 und σ_2 bezeichnet werden,

$$P = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_2)\frac{1}{2} b = \frac{1}{4}(\sigma_1 + \sigma_2)\, b \quad . \quad . \quad 1)$$

Die auf die Unterlage HJ ausgeübte Reaction muss natürlich ebenso groß sein, d. h. man hat, wenn p_1 und p_2 die specifischen Drücke bei J und H sind,

$$P = \frac{1}{2}(p_1 + p_2)\, b \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Damit die beiden Kräfte P sich aufheben, müssen sie in eine Gerade fallen, es muss also mit den Bezeichnungen der Figur $x + \frac{1}{2} b = z$ sein. Da nun die Kräfte P durch die Schwerpunkte der beiden schraffirten Trapeze gehen, so hat man für x und z die Gleichungen

$$x = \frac{1}{3} . \frac{1}{2} b . \frac{\sigma_1 + 2\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$$

$$z = \frac{1}{3} . b . \frac{p_1 + 2 p_2}{p_1 + p_2}$$

und durch Einsetzen in obige Gleichung nach kleiner Reduction

$$\frac{4\sigma_1 + 5\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2} = 2\, \frac{p_1 + 2 p_2}{p_1 + p_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Mit Rücksicht auf das Proportionalitäts-Gesetz können die Ordinaten der beiden schraffirten Trapeze als die Zusammendrückungen der beiden Mörtellagen aufgefasst werden und geben sodann die Geraden ef und hi die Schrägstellung des Steines $EGHJ$ an. Setzt man nun voraus, dieser Stein behalte auch nach erfolgter Deformation die Parallelität seiner beiden Lagerflächen EG und HJ bei (wie dies z. B. bei völliger Unzusammendrückbarkeit des Steinmateriales der Fall wäre, also dann, wenn nur die Mörtelbänder sich deformiren würden), so müssen die Geraden ef und hi zu einander parallel sein und diese Bedingung liefert die noch fehlende Gleichung.

Man hat nämlich

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\frac{1}{2} b} = \frac{p_2 - p_1}{b} \text{ oder}$$

$$2(\sigma_1 - \sigma_2) = p_2 - p_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Die Gleichungen 1) bis 4) können nun nach den Unbekannten σ_1, σ_2, p_1 und p_2 aufgelöst werden und liefern folgende Resultate:

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{4}{3} q_0 \\ \sigma_2 &= \frac{2}{3} q_0 \\ p_1 &= -\frac{1}{6} q_0 \\ p_2 &= \frac{7}{6} q_0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Dabei wird

$$\left.\begin{aligned} x &= \frac{2}{9} b = 0{\cdot}222\, b \\ z &= \frac{13}{18} b = 0{\cdot}722\, b \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Die größte Kantenpressung (bei F) beträgt somit um $\frac{1}{3}$ mehr als der durchschnittliche Druck q_0 auf die Flächeneinheit der Pfeilerbasis. Figur 4 zeigt die Druckvertheilung. Die rasche Abnahme des Druckes von H gegen J beeinflusst natürlich das

Biegungsmoment im Querschnitte FK (Fig. 4) sehr günstig. Die Resultirende Q aller auf KJ einwirkenden äußeren Kräfte ergibt sich mit

Fig. 4.

$$Q = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}q_0 - \frac{1}{6}q_0\right)\frac{1}{2}b = \frac{1}{12}b\,q_0;$$

dieselbe greift in einem Abstande ξ von K an, der sich mit

$$\xi = \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}b\,\frac{\frac{1}{2}q_0 - \frac{1}{3}q_0}{\frac{1}{2}q_0 - \frac{1}{6}q_0} = \frac{1}{12}b$$

ergibt, somit ist das Moment im Querschnitte FK

$$M = Q\,.\,\xi = \frac{1}{144}b^2\,q_0.$$

Das Widerstandsmoment des Querschnittes beträgt

$$W = \frac{1}{6}\left(\frac{1}{2}b\right)^2 = \frac{1}{24}b^2,$$

daher die Spannung in den äußersten Fasern

$$s = \pm\frac{M}{W} = \pm\frac{1}{6}q_0 \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; 7)$$

Das Moment M in FK ist jedoch keineswegs das Maximalmoment; wie eine genauere Untersuchung zeigt, tritt dasselbe vielmehr in einem Querschnitte auf, der den Abstand $\frac{3}{8}b$ von EH hat und ist daselbst

$$\max M = \frac{3}{256}b^2\,q_0,$$

somit die Beanspruchung der äußersten Fasern

$$\max s = \pm\frac{\max M}{W} \text{ oder}$$

$$\max s = \pm\frac{9}{32}q_0 = \pm 0{\cdot}281\,.\,q_0 \;.\;.\;.\; 8)$$

Die vorstehenden Untersuchungen können natürlich keinen Anspruch auf Genauigkeit erheben, da im Laufe derselben einige Annahmen gemacht werden mussten, welche in Wirklichkeit nur theilweise erfüllt sind; nichtsdestoweniger dürften die erhaltenen Resultate geeignet sein, eine Vorstellung über die Druckvertheilung in Fundamentkörpern zu geben und insbesondere als hinlänglicher Beweis für die Unmöglichkeit gleichförmiger Druckvertheilung in der Fundamentsohle zu gelten.

Wien, im Jänner 1897.

Bemerkung zu vorstehendem Aufsatze.

Der unterzeichnete Verfasser der obcitirten Aufsätze kann sich den vorstehenden theoretischen Ausführungen schon aus dem Grunde nicht anschließen, weil die aus denselben abgeleitete Folgerung, dass eine gleichförmige Druckvertheilung in den Fundamenten überhaupt unmöglich sei, dem „praktischen Gefühle" offenbar widerspricht. Er behält sich übrigens vor, auf diesen Gegenstand noch einmal zurückzukommen.

Rudolf Mayer,
städt. Ingenieur.

Das Wandern der Schienen bei Eisenbahn-Geleisen.

Als Nachtrag zu der in Nr. 5, S. 65, veröffentlichten Discussion erhalten wir nachstehende Ergänzung von Herrn Ingenieur Dertina:

In der Discussion über den Vortrag des Herrn Spitz habe ich die folgende Erklärung abgegeben, welche in dem Berichte hierüber (Nr. 5 d. J.) nicht erwähnt ist, weshalb ich ersuche, dieselbe nachträglich abzudrucken.

Die Fig. 4 des Herrn Spitz weist insoferne eine Unrichtigkeit auf, als die Arbeiten der Tangentialkräfte P für eine jede volle Radumdrehung thatsächlich an beiden Seiten der Triebachse die gleiche Summe ergeben; daher ist der Unterschied dieser Summen nach einer solchen Periode immer derselbe wie im Anfangspunkte; die Summencurve kann demnach kein ansteigendes Maximum haben, sondern muss nach je 360° nur immer denselben Werth aufweisen.

Von einer Wirkung der Maschine gegen den linken Schienenstrang aus dem Grunde, weil die Differenz der Arbeiten der Tangentialkräfte der rechten Kurbel vermindert um die der linken Kurbel eine Tendenz zum Steigen hat, ist also nicht zu reden, denn bei Zwillingsmaschinen ist diese Tendenz nicht vorhanden. Die Summe der Wirkungen während jeder Umdrehung ist hingegen auf die rechte Seite dieselbe wie auf die linke und wird sich demnach unter sonst gleichen Umständen auf beide Schienenstränge gleich äußern.

Die von dem Gewichte der hin- und hergehenden Massen herrührenden Drehungen des Gestelles um eine verticale Drehachse werden durch die Balancirungsgewichte möglichst ausgeglichen, was der Herr Verfasser nicht erwähnt. Ebenso sind in seinem Kolbendruck-Diagramme die Beschleunigungsdrücke der hin- und hergehenden Massen, die im Anfange des Hubes von einem Theile des Kolbendruckes abgegeben werden und gegen Ende des Hubes sich zur Unterstützung des Druckes auf den Kurbelzapfen wieder adiren, nicht berücksichtigt.

* * *

Hiezu bemerkt Herr Ingenieur M. Spitz:

Die Einwendung des Herrn Ingenieurs Dertina, dass die Summencurven-Maxima keine steigende Tendenz aufweisen können, ist vollkommen richtig. Die gegentheilige Annahme hat sich mir durch eine Ungenauigkeit in der Planimetrirung der Flächen F_1 F_2 F_3 und F_4 ergeben.

Allein ich habe bereits in meinem Vortrage erklärt, dass ich auf diese steigende Tendenz der Maxima, da selbe blos aus einem speciellen Beispiele resultirt, keinen Nachdruck lege. Das Vorhandensein dieser steigenden Tendenz ist für meine Beweisführung ganz unwesentlich und vollkommen entbehrlich, da die daraus gezogene Folgerung: Dass man zu demselben Summirungsresultate gelangt, ob man von A oder von B aus zu summiren beginnt, sich erst aus den weiteren an Fig. 5, 6, 7 und 8 geknüpften Betrachtungen mit ganz allgemeiner Giltig-

keit ergibt. In diesen Figuren ist auch dieses Ansteigen der Summencurven-Maxima gar nicht mehr berücksichtigt.

Dass die Gewichte der Triebmassen durch Gegengewichte möglichst ausbalancirt sind, habe ich nicht vergessen; doch hatte ich keine Ursache dies zu erwähnen, da ich ja aus den Wirkungen der Triebmassen-Gewichte keine asymmetrische Wirkung ableite, vielmehr überzeugt bin, dass die Bewegung dieser Massen gegen beide Schienenstränge gleichmäßig wirkt. Die Beschleunigungsdrücke waren im Kolbendruck Diagramme bei meinem Vortrage wohl enthalten; bei Niederschreibung des Vortrages habe ich dieselben ausgeschieden und die Gründe dafür (auf S. 61, Spalte 2, Abs. 4) angegeben. Ich muss daher nach wie vor — wenn nicht etwa weitere, gewichtigere Einwendungen erhoben werden — die von mir gegebene Erklärung für richtig halten. Es ist sogar mein Vertrauen zu dieser Erklärung außerordentlich gekräftigt worden, indem, nach verlässlichen Informationen, die einzige uns bekannte Anomalie in der Schienenwanderung — das Voreilen des rechten Schienenstranges bei den egyptischen Bahnen — auf Grund der Construction der dortigen Locomotiven durch die von mir aufgestellte Theorie ihre Erklärung findet. Es haben nämlich alle 4 Haupttypen der auf den egyptischen Bahnen verkehrenden Locomotiven links voreilende Kurbeln.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 252 ex 1897.

über die 15. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 13. Februar 1897.

1. Der Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

2. Bringt derselbe das Resultat des Scrutiniums für den Ausschuss, welchem der Dringlichkeitsantrag vom 7. November v. J. zur Berathung und Antragstellung zugewiesen werden wird, zur Verlesung. (Bereits in der Zeitschrift Nr. 7 ex 1897 verlautbart).

Nachdem die Herren: Dipl. Ingenieur Franz Kapaun, Director Michael Koch und Rector August Prokop abgelehnt haben, die auf sie gefallene Wahl anzunehmen, so treten an deren Stelle die Herren: Ingenieur Friedrich V. Zieritz, k. k. Ober-Baurath Franz Berger und Bau-Director Rudolf R. v. Gunesch, welche die nächstmeisten Stimmen erhielten, in diesen Ausschuss ein.

3. Theilt der Vorsitzende mit, dass die näheren Bestimmungen für die Aussteller der II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München 1898 im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme aufliegen.

4. Ersucht der Vorsitzende Herrn k. k. Hofrath Franz Ritter von Říha, den angekündigten Vortrag über die große sibirische Eisenbahn zu halten.

Der Vortragende entwickelt zunächst ein anschauliches Bild der geographischen Verhältnisse Sibiriens und lenkte die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die klimatischen und Verkehrsverhältnisse des Landes und dessen Reichthum an Metallen (Gold). Er bespricht sodann die Bahnlinie, insbesondere rücksichtlich ihrer commerciellen und politischen Bedeutung. An der Hand historischer Darstellungen weist er nach, wie wenig Erfolg bisher die Besiedelungsbestrebungen der russischen Regierung hatten, in Anbetracht der unermesslichen Entfernungen und des eigenartigen, den Verkehr noch mehr behindernden Klimas (bis 90° Temperaturdifferenz zwischen Sommer und Winter) haben konnten. Das Deportationssystem habe eher Schaden als Nutzen gestiftet. Nur die Anlage einer Eisenbahn wird im Stande sein, diese Schwierigkeiten zu beheben und der russischen Regierung eine erfolgreiche Colonisationsthätigkeit zu ermöglichen.

Nicht nur dieser innerpolitische Grund, nämlich den riesigen Theil des Reiches nutzbar zu machen, ist für Russland maßgebend, in weit höherem Maße noch sind es Gründe der äußeren Politik. Das russische Reich hat nirgends auf dem Meere freie Bewegungsfähigkeit: die Ostsee und das Schwarze Meer sind förmlich verriegelt, die Nordküste Russlands im Eismeere unbrauchbar, der Weg nach dem indischen Ocean versperrt; es bleibt somit nur die Ostküste Sibiriens. Da aber der Hafen in Wladiwostok nicht eisfrei ist, hat Russland das größte Interesse, sich in Korea oder einem chinesischen Hafen festzusetzen. Dazu braucht es Chinas Freundschaft. Für China aber ist die sibirische Bahn ebenfalls geradezu eine Lebensfrage, da dieselbe geeignet ist, den chinesischen Handel von England unabhängig zu machen. Die schon seit Jahrzehnten bestehenden guten Beziehungen zwischen China und Russland gründen sich somit auf natürliche Bundesgenossenschaft und werden sich in Zukunft noch inniger gestalten. Diese Thatsache erhellt auch aus dem Projecte einer Transversallinie von Tschita oder Sretensk durch China an's Meer.

Endlich bespricht Redner kurz die technische Seite des Unternehmens und gibt Daten über die Trace, Steigungen etc., sowie über die großartigen Brückenbauten (bis 2400 m Länge) und über die Baukosten; wir wollen hier nur die Hauptsumme von 450 Mill. Gulden und den Durchschnittspreis von etwa 60.000 fl. pro Kilometer anführen.

Mit der überaus beifällig aufgenommenen Zusage, diesen Gegenstand in der Vereinszeitschrift ausführlich zu besprechen, schließt Redner seinen spannenden, fast zweistündigen Vortrag.

Nach Beendigung dieser Mittheilungen sagt der Vorsitzende: „Ich habe die Ehre, dem Herrn Hofrathe Prof. v. Říha den herzlichsten Dank zu sagen für seinen weitblickenden hochinteressanten Vortrag."

Schluss der Sitzung: 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Berghauptmann Herrn Friedrich Zechner zum Ministerialrathe im Ackerbau-Ministerium ernannt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Bau-Adjuncten Herrn Gustav Freih. v. Vécsey zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Steiermark ernannt.

Der Verwaltungsrath der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft hat den Betriebs-Director der ungar. Linien, Herrn kgl. Rath Max Bram Ritter v. Bardany, in Rücksicht auf die Verwaltung der ungar. Linien zum Generaldirector-Stellvertreter ernannt.

Preisausschreiben für den Quellentempelbau in Giesshübel. Das Amt eines Preisrichters für diese Ausschreibung haben Herr Baurath Professor Julius Deininger, Architekt, d. Z. Vorstand-Stellvertreter der Genossenschaft bild. Künstler, und Herr k. k. Commercialrath Carl Schlimp, Architekt und Baumeister, übernommen.

Offene Stellen.

16. Bei der Stadtgemeinde Mährisch-Ostrau gelangt eine Stadt-Ingenieurstelle mit dem Bezuge von fl. 1400 Gehalt, 20% Quartiergeld und fünf 10% Quinquennalzulagen, ferner eine Bauamts-Adjunctenstelle mit dem Jahresgehalte von fl. 800, fünf 10% Quinquennalzulagen, 20% Quartierbeitrag, zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien und der bisherigen Verwendung sind bis 28. Februar l. J. an den dortigen Stadtvorstande zu richten.

17. In der k. u. k. Kriegsmarine gelangen mehrere Stellen für Ingenieure des Maschinenbau-, des Artillerie-, sowie des Land- und Wasserbauwesens zur Besetzung. Die näheren Bedingnisse können bei der I. Abtheilung des Reichs-Kriegsministeriums, Marine-Section (IX. Währingerstraße 6), eingesehen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das alte Theatergebäude in Agram soll zu Zwecken des Stadtmagistrates adaptirt werden und findet zur Vergebung der Arbeiten am 22. Februar eine Offertverhandlung statt. Die Gesammtkosten der vorläufigen Adaptirung betragen 48.032·70 fl.

2. Wegen Demolirung eines alten Wohnhauses und Ausführung des Baues eines neuen Officiers-Wohnhauses an dessen Stelle wird am 24. Februar, 11 Uhr Vormittag, beim k. k. Staats-Hengstendepot in Stadl bei Lambach eine Offertverhandlung abgehalten werden. Die Kosten des Neubaues sind mit 28.000 fl. veranschlagt.

3. Die Gemeinde Kumrowitz bei Brünn vergibt im Offertwege den Neubau eines fünfclassigen Volksschulgebäudes. Die Gesammtkosten sind mit 31.206·45 fl. veranschlagt. Anbote sind bis 25. Fe-

bruar, 12 Uhr Mittags, dem dortigen Gemeindevorstande zu übermitteln. Vadium 10%. Baubedingnisse etc. können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden.

4. Bauarbeiten zur Herstellung von Gräben in der Gesammtlänge von 28 km mit einer erforderlichen Erdbewegung von 74.000 m³ sammt den damit im Zusammenhange stehenden Böschungs- und Sohlenversicherungen, ferner der Kunstbauten, bestehend aus 30 Brücken, 1 Dammdurchlass, 1 Steg, 15 Sohlschwellen (Abstürze), 5 Rohrdurchleitungen und 4 Schleusen. Die Erdarbeiten und Böschungsversicherungen sind auf 37.910·99 fl. und die Baumeisterarbeiten auf 22.047·48 fl., zusammen auf 59.958·47 fl. veranschlagt. Offerte sind bis 27. Februar, 11 Uhr Vorm., beim niederösterr. Landes-Obereinnehmeramte in Wien (I. Herrengasse 13) einzureichen. Näheres beim niederösterr. Landesbauamte (Departement IV). Vadium 5%.

5. Der Gemeindeausschuss der Stadt Cilli vergibt im Offertwege die Anfertigung eines Planes der Stadt, umfassend die ganze Katastralgemeinde Cilli. Das Stadtgebiet umfasst 140 ha, wovon 36 ha auf den engverbauten Theil entfallen. Das Detailprogramm wird über Verlangen zugesendet. Offerte müssen bis Ende Februar beim Einreichungsprotokoll des Stadtbauamtes eingereicht werden.

6. Bau eines Doppel-Strombades, auf Röhrenschwimmern aus Eisen basirend, nach den bei der Gemeinde Melk erliegenden Plänen mit dem Kostenaufwande von 10.000 fl. Offerte sind bis Ende Februar l. J. der Gemeinde Melk zuzumitteln, bei welcher die näheren Daten in Erfahrung gebracht werden können.

7. Bau eines Gebäudes für die k. k. Fachwebschule in Reichenau a. K., und zwar Maurerarbeit, Abgrabung der Ufer, Herstellung des Bauplatzes, Trottoir- und Brunnenerrichtung. Umfriedung des Gebäudes im Kostenbetrage von 22.273·07 fl., Zimmermannsarbeit mit 5052·81 fl. und verschiedene andere Arbeiten. Offerte sind bis 28. Februar, 6 Uhr Abends, der Stadtgemeinde Reichenau a. K. zu übermitteln. Vadium 5%.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 7, S. 97, 2. Sp. soll es in der 15. Zeile von unten anstatt das Minimum in *B* richtig heißen: Das Minimum in *C*.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 304 ex 1897.

TAGESORDNUNG
der 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 20. Februar 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 6. Februar 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl der Mitglieder in den Ausschuss für die Stellung der Techniker.
4. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes Anton Schromm: „Ueber verschiedene Methoden zur Bestimmung der Stabilität von Schiffen."

Zur Ausstellung gelangen:

a) Das Bauernhaus in Tirol und Vorarlberg. 1. Abtheilung, 5. Heft.
b) Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Institutes in Wien. VIII. u. IX. Band.
c) Moderne Neubauten. Herausgegeben von Wilhelm Kick in Stuttgart. Lieferung I u. II.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 23. Februar 1897.

Discussion über den Entwurf für die Neuaufstellung eines Honorartarifes.

Probe-Abdrücke der vorgeschlagenen Norm für die Berechnung des Honorares für architektonische Arbeiten können im Vereins-Secretariate behoben werden.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 24. Februar 1897, Abends 7 Uhr.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Ober-Ingenieur Attilio Rella: „Zur Frage der Canalisirung von Sophia."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 25. Februar 1897.

1. Wahl des Fachgruppen-Ausschusses.
2. Vortrag des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs Josef Riedel: „Ueber die Verbauung von Kraftschlünden in Bosnien."

Z. 267 ex 1897.

TAGES-ORDNUNG
der
ordentlichen Hauptversammlung
des
Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 6. März 1897

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses, Wien, I. Eschenbachgasse 9.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl eines Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1896.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1896. (Referent Herr Baumeister Carl Stigler.)
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Bericht des Unterstützungsfonds-Ausschusses über dessen Gebahrung im Jahre 1896. (Referent: Herr Baudirector-Stellvertreter R. Bode.)
8. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
9. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1897. (Referent: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
10. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1897.
11. Wahl der Revisoren für das Vereinsjahr 1897.

Z. 265 ex 1897.

Circulare IV der Vereinsleitung 1897.

Ich beehre mich, die Herren Vereinsmitglieder zu verständigen, dass die diesjährige Hauptversammlung Samstag den 6. März 1897 abgehalten werden wird.

Wien, 12. Februar 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Das Friedrich Schmidt-Denkmal in Wien.

Dieser Nummer liegt der Bericht des Comités für die Errichtung eines Friedrich Schmidt-Denkmales in Wien über seine Thätigkeit, sowie über die anlässlich der Enthüllung des Denkmals stattgehabten Feierlichkeiten und über die finanzielle Gebahrung nebst einer Abbildung des Denkmals bei.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. II bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 26. Februar 1897.** **Nr. 9.**

Ueber den Bau und Betrieb elektrischer Bahnen.

Vortrag des Herrn **Adolf Prasch**, Ober-Inspectors der k. k. österreichischen Staatsbahnen, gehalten in der Vollversammlung am 12. December 1896.

Sehr geehrte Herren!

Als Urstätte des elektrischen Betriebes ist Deutschland anzusehen, und ging die erste praktische Anregung hiezu von der um die Förderung der Elektrotechnik so hochverdienten Firma Siemens & Halske aus, welche bereits im Jahre 1883 die erste elektrische Bahn in Grosslichterfelde erbaute. Derselbe fand aber erst im fernen transatlantischen Westen jenen fruchtbaren Boden, auf welchem er die hohe Stufe der heutigen Vollkommenheit zu erreichen vermochte. Von da aus hat er das Adoptiv-Vaterland vorerst fast ganz erobernd, seinen Siegeszug weit über dessen Grenzen ausgedehnt, und können wir es freudig begrüßen, dass es sich nunmehr auch in unserem, neuen Unternehmungen wenig holden Heimatslande in dieser Beziehung, wenn auch nur langsam zu rühren beginnt, wiewohl wir eine der ersten elektrischen Bahnen (Mödling-Hinterbrühl) besitzen, die noch immer mit der ursprünglichen Einrichtung ausgerüstet, den Beweis für die Lebensfähigkeit dieser Betriebsart in ausreichendstem Maße geliefert hat.

Als Beleg für den rapiden Aufschwung der elektrischen Bahnen in Amerika und späterhin auch in Deutschland, möge die Thatsache dienen, dass mit der Einführung dieses Betriebes drüben im Jahre 1888 begonnen wurde und nunmehr dortselbst annähernd 14.000 *km* derselben fertig gestellt sind, wogegen Deutschland erst im Jahre 1891, und zwar fast zu gleicher Zeit in Bremen und Halle den Bau solcher Bahnen in Angriff nahm, dermalen daselbst aber bereits circa 1200 *km* theils ausgeführt, theils im Baue begriffen sind. In Oesterreich finden sich jedoch nur rund 62 *km* im Betriebe, bezw. in der Ausführung, und ist dasselbe sohin von Ungarn überflügelt, welches über 70 *km* solcher Bahnen sein eigen nennt.

Dieses rapide Ausbreiten des elektrischen Betriebes lässt sich nicht allein aus den billigeren Tractionskosten, welche sich im Verhältnisse zum Pferdebetriebe wie ca. 1 : 2 stellen, erklären, sondern es wirken oben auch andere Ursachen, darunter in erster Linie eine auffällige Verkehrssteigerung mit, welche sich speciell bei der Umwandlung von Pferdebahnen in elektrische Bahnen bemerkbar macht. Hiefür gibt die Hamburger Straßenbahn wohl das beste Zeugnis, da sich nach dem mir vorliegenden Jahresberichte pro 1895 derselben, bereits im ersten Jahre der Einführung des elektrischen Betriebes eine Mehrbeförderung um mehr als 7 Millionen Personen und eine Mehreinnahme um mehr als 880.000 Mark ergab. Es war dies auch das erste Jahr seit dem Bestehen der Gesellschaft, in welchem dieselbe eine Dividende von 5% an die Actionäre zu vertheilen vermochte, während die früheren Ausschüttungen höchstens 3% betrugen.

Eine solche Verkehrssteigerung ist aber nur eine naturgemäße Consequenz des elektrischen Betriebes, da bei guter Organisation die häufigere Fahrgelegenheit, die größere Fahrgeschwindigkeit und die Bequemlichkeit des Fahrens einen belebenden Einfluss auszuüben nicht verfehlen kann. Die hiedurch mögliche rasche Aufeinanderfolge der Wagen, durch welche die Ueberfüllungscalamität radicaler ausgerottet wird, als durch alle polizeilichen Verbote, bildet aber einen der größten Vorzüge des elektrischen Betriebes, da hiedurch erst eine rationelle Ausnützung der Maschinenanlagen ermöglichet wird. Allerdings verringern sich hiebei die Einnahmen pro gefahrenen Wagenkilometer, allein dieser anscheinende Verlust wird durch die geringeren Betriebskosten, sowie durch die Vermehrung der Gesammtzahl der Reisenden mehr als ausgeglichen.

Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorzug des elektrischen Betriebes liegt in der Thatsache, dass ein elektrisch angetriebenes Vehikel weit größere Steigungen zu überwinden vermag als eine Dampflocomotive. So sind bei den Straßenbahnen in Remscheidt und Gmunden Steigungen von 1 : 9 zu verzeichnen, welche in dem bereits mehrjährigen Betriebe stets ohne Anstand befahren werden.

Trotz der großen Vorzüge der elektrischen Betriebsart zeigt sich die auffällige Erscheinung, dass die elektrischen Bahnen in sehr großen Städten, ich verstehe darunter nur Millionenstädte, nur langsam und zögernd Eingang finden, wogegen sich dieselben in kleineren und mittleren Städten in immer rascherem Tempo verbreiten. Betrachten wir eine Reihe solcher Städte wie Wien, Berlin, Paris und London, so finden wir, dass in allen diesen Städten dieser Frage erst in neuester Zeit näher getreten wird und dass selbst in New-York dermalen noch keine elektrische Straßenbahn besteht und auch in Chicago, welches über ein sehr reichliches Netz dieser Bahnen verfügt, diese Bahnen von den eigentlichen Hauptverkehrsadern abgedrängt und durch Kabelbahnen ersetzt sind. Selbst Philadelphia hatte bis zum Jahre 1895 noch keine derartige Bahn, und wurde bis dahin der ganze bedeutende Verkehr durch Pferdebahnen bewältigt. Nunmehr sind aber diese Bahnen zur großen Zufriedenheit des Publikums und auch der Gesellschaft auf elektrischen Betrieb umgewandelt.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt, wiewohl auch eine Reihe anderer Factoren mitwirkt, hauptsächlich in der Furcht, dass durch die oberirdische Stromzuleitung eine Verunzierung der Straßenbilder hervorgerufen werden könnte. Je größer die Stadt, desto luxuriöser sind die Straßen, die einzelnen Häuser gebaut und eingerichtet. Monumentalbauten entstehen in den Hauptstraßenzügen und da ist die Scheu vor einer derartigen, die Schönheit des Gesammtbildes möglicherweise gefährdenden Einrichtung eine durchaus begreifliche. Auch ich möchte nicht gerne unsere schöne Ringstraße, sei es in dieser oder in anderer Weise um der reinen Zweckmäßigkeit willen, verunzieren lassen. Trotz alledem wird hier in der Furcht viel zu weit gegangen, wenn auch das Argument der Unternehmer, dass man sich im Laufe der Zeit an diesen Zustand gewöhne und denselben gar nicht mehr bemerke, nicht stichhältig ist. Wenn ich sagte, man gehe hiebei in der Furcht zu weit, so ist das darin begründet, dass sich die oberirdische Stromzuleitung unter bestimmten Voraussetzungen in einer so geschmackvollen und architektonisch richtigen Weise ausbilden lässt, dass die erwähnte Befürchtung völlig hinschwindet.

Allerdings in Curven, Abzweige- und Kreuzungsstellen lässt sich dies bei der großen Zahl der erforderlichen Spanndrähte, der in die Leitung eingefügten freihängenden Luftweichen und Kreuzungsstücken kaum erreichen. So möchte ich der Gestattung der oberirdischen Stromzuführung längs der Ringstraße, bei der Votivkirche, am Schwarzenbergplatz, bei der Oper etc. durchaus nicht das Wort reden, wogegen ich es in den geraden oder in schwachen Krümmungen verlaufenden Theilen dieser unserer schönsten Straße für durchaus möglich halte, die oberirdische Leitung in einer den rigorosesten Ansprüchen vollkommen Rechnung tragenden Weise auszuführen. Ueber derartige hervorragende Straßentheile kann aber auch ohne oberirdische Leitung der elektrische Betrieb ungestört aufrecht erhalten werden.

Die unterirdische Stromzuführung, welche sich in Budapest und auch anderwärts bestens bewährt hat, hätte hier in erster Linie einzuspringen, da ja noch der Uebergang von der oberirdischen zur unterirdischen Zuführung keine Schwierigkeiten mehr bietet, wie dies die Berliner Einrichtungen der Firma Siemens & Halske und der Union-Elektricitäts-Gesellschaft erweisen.

Ein weiterer Weg wäre, die Straßenbahnwagen mit Accumulatoren auszurüsten und diese Accumulatoren während der Fahrt längs der oberirdischen Leitung von dem Betriebsstrome laden zu lassen, wie dies gleichfalls mit Erfolg in Hannover und Dresden durchgeführt ist. In solchen Straßenzügen durchaus unterirdische Stromzuführung zu verlangen, wäre wegen der ungleich höheren Anlagekosten dieser Bauweise und der damit verbundenen Betriebserschwernisse weder billig noch zweckmässig. Inwieweit der Accumulatorenbetrieb für solche Strecken vorgeschrieben werden kann, ist noch nicht spruchreif, denn wenn auch dieser Betrieb in Hannover und Dresden vollkommen anstandslos functionirt, so fehlen doch noch die ausreichenden Erfahrungen über die Dauer der Accumulatoren, deren Erhaltungs- und Erneuerungskosten schwer in's Gewicht fallen. Außerdem kommt hierbei noch zu erwägen, dass durch dieselben das Gewicht der Wagen erhöht wird, dieselben daher einer erhöhten Kraft für die Fortbewegung bedürfen und dass bei der Energie-Umsetzung in den Accumulatoren Verluste entstehen, die gleichfalls in Betracht gezogen werden müssen. Hingegen wird beim Arbeiten mit Accumulatoren ein gleichmäßigeres Arbeiten der Dampfmaschinen ermöglicht, wodurch die Kosten des Dampfbetriebes sich in etwas reduciren. Das Gleiche kann aber durch Parallelschalten einer stabilen Accumulatoren-Batterie zum Generator erreicht werden, wobei die Nachtheile des Mitführens der Accumulatoren-Batterie entfallen.

Nunmehr auf den eigentlichen Gegenstand meines Vortrages übergehend, erwähne ich im vorhinein, dass ich mich bei Besprechung der elektrischen Bahnen nur kurz auf die maßgebenden Gesichtspunkte, welche bei Projectirung und Bau derselben Geltung haben, beschränken will.

Die Einrichtung einer elektrischen Eisenbahn erscheint eigentlich sehr einfach. Eine von einer Dampfmaschine oder sonstigen Maschine angetriebene Dynamomaschine, auch Generator genannt, entsendet den in ihr erzeugten elektrischen Strom in eine durchaus isolirte Leitung, von welcher derselbe durch die laufenden Bahnschienen zur Ausgangstelle rückgeführt wird. Die leitende Verbindung zwischen der isolirten Leitung und den Schienen stellt der Wagen selbst her, indem sich eine am Ende eines am Wagendache befestigten langen Armes befindliche Rolle oder auch ein Bügel fest an den Leitungsdraht anlegt, den Strom von denselben abnimmt und denselben sodann in den Regulator leitet, von wo er zu den sonstigen Hilfsapparaten und dem Elektromotor des Wagens und von da weiter zu den Rädern und über diese zu den Schienen geführt wird.

Fig. 1.

So einfach sich nun auch die Einrichtung nach diesem Schema (Fig. 1) darstellt, so sind bei sachgemäßer Ausführung so viele Punkte in Betracht zu ziehen und rechnungsmäßig festzustellen, dass sich die Einrichtung einer derartigen Bahn in der Praxis viel complicirter gestaltet, als man es anzunehmen gewohnt ist.

Man hat bei einer elektrischen Bahn drei vollkommen getrennte und verschiedene Theile in Betracht zu ziehen u. zw.: 1. die Kraftanlage, 2. die Leitung incl. der Rückleitung und 3. die Fahrzeuge sammt Zubehör.

Folgen wir dieser Dreitheilung und wenden wir uns sohin vorerst der Kraftanlage zu, so finden wir als eine der schwierigsten Aufgaben die Berechnung des Kraftbedarfes. Soll eine solche Anlage ökonomisch arbeiten und dabei den Anforderungen des Verkehrs dennoch entsprechen, so müssen alle maßgebenden Factoren als da sind: „Länge der zu betreibenden Bahn, Entfernung der Kraftstation von den äußersten Endpunkten, Neigungs- und Richtungsverhältnisse derselben, sowie die voraussichtliche Verkehrsdichtigkeit“ eingehend berücksichtigt werden.

Insbesondere ist es nothwendig, bei Ermittelung der voraussichtlichen Verkehrsdichtigkeit mit größter Rigorosität vorzugehen und die voraussichtliche Steigerung des Verkehres mit in das Calcul einzubeziehen. Der Verkehr unterliegt jedoch nicht allein in den verschiedenen Jahreszeiten, sondern auch innerhalb der einzelnen Tagesstunden einem großen Wechsel, weshalb auch der hiedurch bedingte variable Kraftanspruch bei der Anlage in Betracht zu ziehen sein wird, indem statt einer für den Gesammtbedarf ausreichenden Maschine größerer Gattung, welche zwar im großen Ganzen ökonomischer arbeiten, dafür aber zu ungleichmäßig ausgenützt würde, mehrere kleinere Maschinensätze aufzustellen sein werden, deren Größe nach dem wechselnden Bedarfe zu wählen sein wird.

Bei Anlage solcher Centralanlagen wird selbstverständlich das voraussichtliche Kraftmaximum und zwar zur Zeit des dichtesten Verkehres, etwa im Hochsommer an Sonn- und Feiertagen, die Grundlage bilden. Nun tritt dieser Maximalbedarf selbst bei dem dichtesten Verkehre nur periodisch auf und unterliegt daher der für den jeweiligen Betrieb erforderliche Kraftbedarf sehr großen Schwankungen, die sich bei sehr dichtem Verkehr zwar einigermaßen ausgleichen, aber bei minder dichtem Verkehre, beispielsweise wenn nur zwei Wagen gleichzeitig auf der Strecke verkehren, sehr bedeutende werden können. So ist, wenn der eine Wagen im Gefälle verkehrt, der andere sich in der Ruhelage befindet, der Kraftbedarf gleich 0, geht aber sofort in das Maximum über, wenn beide Wagen zu gleicher Zeit anfahren. Dieses fortwährende Schwanken des Kraftbedarfes, welches auch erfordert, dass die Maschinen in steter Betriebsbereitschaft erhalten bleiben müssen, um sofort bei Bedarf das Maximum abzugeben, bedingt, dass die Maschinen unter sehr ungünstigen Belastungsverhältnissen arbeiten, was sich direct im Kohlenverbrauche für die geleistete Pferdekraftstunde ausdrückt.

Es ist eine allbekannte Thatsache, dass die Dampfmaschinen bei stets gleichmäßiger Belastung unter den günstigsten Bedingungen und am ökonomischesten arbeiten, weshalb auch bei der Anlage solcher Centralen für eine möglichst gleichmäßige Betriebsbelastung der Maschinen Vorsorge getroffen werden soll, was sich aber nur durch eine Kraftaccumulation erreichen lässt. Als Beleg für die Vortheile der Kraftaufspeicherung in Accumulatoren führe ich die elektrische Bahn Zürich—Hirslanden an, welche als erste Bahn in Europa diesen Betrieb einführte und hiedurch gegenüber dem früheren reinen Maschinenbetriebe den Kohlenverbrauch von 2·5 *kg* auf 1·6 *kg* pro Pferdekraftstunde herabdrückte.

Für den Antrieb der Dynamomaschinen kommen selbstverständlich nur ökonomisch arbeitende Dampfmaschinen in Betracht, die erst bei einer Leistung von mehr als 200 *PS* mit den Dynamos direct gekuppelt werden. Man verwendet mit Vorliebe einfache Compoundmaschinen ohne Condensation, weil Dreicylindermaschinen sich nicht so leicht einreguliren, wie es der Betrieb erheischt und Condensation den Leerlauf der Maschinen ungünstig beeinflusst. Trotzdem wird man überall dort, wo Dampfauspuff nicht gestattet ist, zur Condensation greifen müssen. Bezüglich der Kesselanlagen, welche in von der Maschinenanlage getrennten Räumlichkeiten unterzubringen ist, wäre nur zu erwähnen, dass Röhrenkessel fast allgemein zur Verwendung gelangen, weil dieselben eine rasche Dampferzeugung ermöglichen, was bei dem stets wechselnden Dampfbedarf große Vortheile gewährt.

In neuerer Zeit gelangen statt der Dampfmaschinen vielfach auch Gasmaschinen zur Verwerthung, wobei das benöthigte

Wasser- oder Dowsongas in eigenen Anlagen selbst erzeugt wird. Für kleinere und mittlere Anlagen resultirt hieraus eine große Ersparnis, wie dies die Anlage der Zürichbergbahn erweist, bei welcher der Verbrauch an allerdings bester Anthracitkohle nur 0·65 *kg* pro effective Pferdekraftstunde beträgt. Für größere Anlagen, das sind solche, welche einen größeren Bedarf als 200 *PS* haben, soll sich jedoch eine gut eingerichtete Dampfmaschinenanlage in Bezug auf den Kostenpunkt dem Gasbetriebe überlegen erweisen. Weiter auf die Einrichtung der Centralanlagen einzugehen, würde hier wohl zu weit führen.

Das Vortheilhafteste für den elektrischen Bahnbetrieb wäre es jedenfalls, wenn der benöthigte elektrische Strom von einer anderen Unternehmung bezogen werden könnte, wie dies beispielsweise in Dresden und Hamburg der Fall ist, woselbst die Bahngesellschaften den Strom von einer gleichzeitig für Lichtbetrieb eingerichteten Centrale zu dem Preise von 15 bezw. 10 Pf. für die Kilowattstunde beziehen. Ist dies nicht erreichbar, so soll man wenigstens trachten, die Stromerzeugung für den Bahnbetrieb mit der Stromerzeugung für einen intensiveren Lichtbetrieb zu combiniren, weil die Stromerzeugungskosten um so billiger werden, je größer die Anlage und je intensiver der Betrieb ist. Wo dies nicht durchführbar ist, dürfte sich die Zuziehung von Sammlerbatterien ausreichender Capacität in Parallelschaltung, als sogenannte Pufferbatterien am zweckmäßigsten erweisen, da dieselben nicht nur ein Sinken oder Steigen der Normalspannung hintanhalten, sondern auch ein ökonomischeres Arbeiten der Dampfmaschinen gewährleisten.

Fig. 2.

Fig. 3.

Nunmehr nach dieser flüchtigen Streifung der Einrichtung der Centralen auf das interessanteste Theilglied einer elektrischen Bahn in ihrem Gesammtcomplexe, nämlich die Leitung übergehend, freut es mich, Ihnen (Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Firma Siemens & Halske in Wien und der Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin) eine große Anzahl der hiebei in Betracht kommenden Bestandtheile in natura vorführen zu können. So einfach sich die oberirdische Leitung ansieht, so complicirt gestaltet sich deren Ausführung, da eine Menge von Factoren zu berücksichtigen sind und nur deren genaue Beobachtung, sowie die peinlichste Sorgfalt in der Ausführung, ein tadelloses Functioniren derselben voraussehen lässt. Die Leitung, ich spreche hier nur von der oberirdischen Stromzuführung, besteht aus drei wohl von einander zu unterscheidenden Theilen u. zw.: 1. aus der über der Schienenmitte in der durch die localen Verhältnisse bedingten Höhe (5—6 *m* über Schienenhöhe) gespannten Contact- oder Stromabnehmerleitung; 2. den Speise- oder Feederleitungen, welche dem Contactdrahte den Strom an den geeigneten Punkten zuführen und 3. aus der Schienenrückleitung.

Die Contactleitung besteht fast durchgängig aus 8 *mm* starken Siliciumbronze- oder hartgezogenem Kupferdrahte, welcher

Fig. 4.

sonach einen Querschnitt von rund 50 mm^2 besitzt und dessen Zerreißfestigkeit 40 *kg* pro Quadratmillimeter oder im Ganzen 2000 *kg* beträgt. Dieser Draht wird in Längen bis zu 3300 *m* erzeugt. Die größte Schwierigkeit besteht nun darin, diesen Draht so zu spannen, dass dessen seitliche Schwankungen nur sehr

Fig. 5.

geringe sind, derselbe aber dennoch gegen die Verticale hinreichend elastisch bleibt, um auch bei wechselndem Drucke des Trolley innigen Contact mit der längs desselben gleitenden Rolle aufrecht zu erhalten. Die einfachste Methode ist jedenfalls die, den Draht an Auslegerarmen von Masten, welche in Abständen von ca. 40 *m* längs der Bahnstrecke aufgestellt sind, isolirt zu befestigen. (Fig. 2 und 3.) Es wäre dies auch die architektonisch wirksamste Art und Weise der Verspannung, da sich ja die Maste schön ausgestalten lassen und der einfach gespannte Draht durchaus keinen störenden Eindruck hervorruft. Allein abgesehen davon, dass derartige Maste die Anlagekosten nicht unwesentlich erhöhen, gestatten auch die Straßenverhältnisse das Einbauen solcher, den

übrigen Verkehr behindernder Maste in den seltensten Fällen. Man muss deshalb zu dem Auskunftsmittel greifen, den Contactdraht mittelst seitlicher Spanndrähte (Fig. 4 und 5), welche entweder an Masten oder an Mauerrosetten befestigt sind, in der richtigen Lage zu erhalten.

Bei der Verspannung des Contactdrahtes durch seitliche Spanndrähte wird der Contactdraht nicht in der genauen Curvenform, sondern als Seilpolygon geführt, welches an jedem Winkelpunkte durch die Spanndrähte in der richtigen Lage erhalten bleibt. Naturgemäß ist in Curven die Zahl der Spanndrähte eine viel größere als bei Verlauf des Contactdrahtes in der Geraden, wobei die hier zahlreicheren Drahthälter und Isolatoren, welche im Allgemeinen als Knoten oder Verdickungspunkte auftreten, mit dazu beitragen, den Totaleindruck ungünstiger zu gestalten. Bei Abzweige- und Kreuzungsstellen, woselbst mehrere Contactdrähte zusammenlaufen, deren jeder seine besondere Verspannung erhalten muss, wo ferner die Luftweichen und Luftkreuzungen, welche stärker in den Dimensionen gehalten sind, eingefügt werden müssen, vermehrt sich dieses Drahtgewirre und kann für den ersten Anfang, ehe man sich daran gewöhnt, geradezu abstoßend wirken.

Bei der Verspannung der Contactleitung ist für eine möglichst gute Isolirung dieser Leitung Sorge zu tragen, da die sonst entstehenden Stromverluste ein unökonomisches Arbeiten der ganzen Anlage herbeiführen können. Zu diesem Zwecke werden die Spanndrähte doppelt isolirt, einmal an dem Stützpunkte an der Säule oder der Mauerrosette, und das zweitemal in der Regel von dem Contactdrahte selbst, indem zwischen Contact- und Spanndraht ein eigenartiger Isolator eingefügt wird, welcher auch dem starken Anspruch auf Zug 200—1000 *kg* Widerstand zu leisten vermag. Auf die vielen Verbindungsglieder, die zum Festhalten des Contactdrahtes, der Verbindung und Isolirung zweier Drahtenden, zur Verbindung des Contactdrahtes mit den Speisedrähten nothwendig sind, kann ich mir versagen einzugehen, da Sie sich aus den hier vorliegenden Originalstücken leicht selbst ein Bild von selben zu schaffen vermögen.

Die Dimension des Contactdrahtes kann nicht nach Belieben vergrößert werden, ist im Gegentheile bei einem Diameter von 8·5 *mm* so ziemlich an der praktischen Grenze angelangt. Nun steht der Stromverlust in den Leitungen in directer Abhängigkeit von dem Querschnitte des Leiters und darf, soll die Bahn noch rentabel arbeiten, nicht mehr als 10% im Maximum bezw. 5% im Durchschnitt betragen. Hiedurch wird man gezwungen, auf längeren Bahnen für die Versorgung der Contactleitung mit Strom eigene Speiseleitungen, welche nach Bedarf dimensionirt werden können, einzuführen. Die Stellen, an welchen die einzelnen Speiseleitungen einmünden, die sogenannten Speisepunkte müssen so gewählt werden, dass der Spannungsabfall in der Contactleitung an den äußersten Enden derselben nie mehr als 10% beträgt und muss dementsprechend auch die Dimension der Speiseleitung berechnet werden. Einer richtigen Vertheilung der einzelnen Speisepunkte ist ein großer Werth beizulegen, und sind dieselben bei umfangreicheren Bahnnetzen stets auch mit einem Umschalter in Verbindung zu bringen, um bei einem etwaigen Versagen des einen Speisepunktes, den Strom in das hiedurch beeinflusste Stück der Contactleitung, von einem anderen Speisepunkte aus einleiten und so auch für die hiedurch in Mitleidenschaft gezogene Strecke den Betrieb aufrecht erhalten zu können. Die Speiseleitungen sind in der Regel isolirte Kabel und werden in der Mehrzahl der Fälle unterirdisch verlegt, wiewohl es durchaus keinem Anstande bezw. keiner Schwierigkeit unterliegt, dieselben auch offen längs der Leitungsmaste zu führen.

(Schluss folgt.)

Die Franz Josefs-Brücke in Budapest.*)

Fig. 1. Perspectivische Ansicht der Franz Josefs-Brücke in Budapest.

Zu den glänzendsten und denkwürdigsten Festacten des der Feier des tausendjährigen Bestandes des ungarischen Staates geweihten Jahres 1896 zählte unstreitig auch die am 4. October v. J. in Gegenwart Sr. Majestät des Kaisers vollzogene feierliche Eröffnung der seinen Allerhöchsten Namen tragenden neuen Donaubrücke nächst dem Zollamte in Budapest.

Es mag hier nur ganz kurz daran erinnert werden, dass im Juli des Jahres 1893 von Seite des königl. ungar. Handelsministeriums eine internationale Concurrenz für die Projectverfassung von zwei in Budapest zu erbauenden Straßenbrücken, u. zw. der Schwurplatzbrücke und der Zollamtsbrücke, veranlasst worden ist; bis zu dem festgesetzten Einreichungstermin (31. Jänner 1894) waren 74 Projecte eingelaufen, von welchen 21 die uns hier allein beschäftigende Zollamts-, nunmehr Franz Josefs-Brücke betrafen; fünf hievon wiesen eine Ueberbrückung der Donau mit einer einzigen Oeffnung, die übrigen 16 aber mit drei Oeffnungen auf. Während die Jury, welche hervorragende Fachleute nicht nur unseres Vaterlandes, sondern auch Deutschlands, Frankreichs und Englands in ihrer Mitte hatte, den ersten Preis einem Entwurfe für eine Schwurplatzbrücke zuerkannte, entfiel der zweite Preis von 20.000 Kronen auf das Project des Ober-Ingenieurs Johann Feketeházy für eine

*) Zu diesem Aufsatze wurde die Publication „A Budapesti Ferencz József-híd építésének története" von Aurel Czekelius und Albert Szántó (Budapest 1896, Pátria) benützt, der auch die vorstehende Ansicht entnommen ist.

Zollamtsbrücke mit drei Oeffnungen; der Entwurf für eine ebensolche Brücke, der von dem Eisenwerke Reschitza und der Bau-Unternehmung G. Gregersen & Söhne eingereicht worden war, erhielt den dritten Preis von 10.000 Kronen.*) Das ungar. Handelsministerium ließ sodann unter Zugrundelegung der preisgekrönten Projecte von seinen Organen einen neuen Entwurf für die Zollamtsbrücke ausarbeiten und denselben hierauf in nicht einmal ganz zwei Jahren zur Ausführung bringen, so dass es noch möglich war, die Eröffnung der neuen Brücke in den Rahmen der Millenniumsfeierlichkeiten einzuordnen.

Fig. 2. Längenansicht. — Schnitt und Grundriss. 1:1500.

Die nun fertiggestellte Franz Josefs-Brücke (Fig. 1) stellt sich als eine Consolbrücke mit drei Oeffnungen dar, deren Obergurte in schön geschwungenen Kettenlinien, deren Untergurte in flachen Bögen unter der Fahrbahn geführt sind. Ihre Gesammtlänge beträgt 331·2 *m*, wovon 175 *m* auf die Mittelöffnung und je 78·1 *m* auf die beiden Seitenfelder entfallen (Fig. 2). Ihre Breite zwischen den beiden seitlichen Fußweggeländern misst 20·1 *m* (Fig. 3 und 4); hievon entfallen 11·5 *m* auf die Fahrbahn, 2·8 *m* beanspruchen die beiden Hauptträger, über welche jederseits die Fußwege noch um je 2·9 *m* vorgekragt sind. Die Brückenbahn steigt von den Ufern mit 25‰ gegen die Mitte zu an, so dass dort die Fahrbahn 17·2 *m* über dem Nullwasser liegt, während diese Höhe an den beiden Brückenenden nur 13·4 *m* beträgt.

Die beiden Strompfeiler sind an der Sohle 7·5 *m* und an der Krone 4 *m* stark, während die Landwiderlager 5·2 *m* Sohlenstärke und 2·91 *m* Kronenstärke aufweisen. Die Fundamente der ersteren haben 28 *m* Länge und 7·5 *m* Breite und sind in einem Stücke hergestellt. Die Fundamentsohle des rechten Strompfeilers liegt 9 *m*, die des linken 13·2 *m* unter dem Nullwasser; bei ersterem liegt die Flussohle 4·50 *m*, bei letzterem 6·8 *m* unter Nullwasser, so dass also die Fundamente beim rechten Pfeiler noch um 4·50 *m*, beim linken aber um 6·40 *m* unter die Flusssohle greifen. Die Fundamente der Landwiderlager sind je in zwei getrennten Mauerwerkskörpern von 8 *m* Länge und 6·2 *m* Breite aufgeführt, welche weiter oben durch ein Segmentgewölbe verbunden sind. Die Sohle des flussaufwärts gelegenen Fundamenttheiles beim rechten Widerlager liegt 3·1 *m*, diejenige des flussabwärtigen Theiles aber 3·5 *m* unter Nullwasser, während beim linksufrigen Widerlager beide Fundamentkörper bis 8·5 *m* unter Nullwasser reichen. Ueber den Fundamenten ist ein Quadermauerwerk aufgeführt worden, das bei den Landwiderlagern bis zur Höhe von 2 *m* über, bei den Strompfeilern bis 0·30 *m* unter dem Nullwasser reicht. Die übrigen Mauerwerkstheile sind aus Bruchstein hergestellt, jedoch bei Pfeilern und Widerlagern bis zur Höhe von 5·30 *m* über Nullwasser mit Granitquadern verkleidet. Weiters sind noch aus Granit die Auflagsquadern, welche bei den Widerlagern in Nischen 9 *m*, bei den Pfeilern aber 9·25 *m* über dem Nullwasser liegen, ferner die Brüstungsmauern der Landwiderlager und die Eisbrechvorköpfe der Strompfeiler.

Fig. 3. Querschnitt in der Brückenmitte.

Fig. 4. Querschnitt an den Widerlagern. 1:150. an den Strompfeilern.

Für die Herstellung der Pfeiler und Widerlager war schon im Juli 1894 von Seiten des königl. ungar. Handelsministeriums die Offertverhandlung eingeleitet worden, bei welcher diese Arbeiten an die Bau-Unternehmung Gaertner & Zsigmondy als Mindestfordernde übertragen wurden. Der Beginn der Arbeiten erfolgte am 1. September 1894 mit der Vornahme von Probebohrungen am rechten Ufer. Mit der Herstellung der Pfeiler konnte im Laufe des Jahres 1894 in Folge der vorgeschrittenen Jahreszeit zwar nicht mehr begonnen werden, dafür wurde aber eifrig an den Widerlagern, namentlich am rechtsufrigen,

*) Näheres über das Ergebnis dieser Concurrenz findet sich in dieser „Zeitschrift", Jahrgang 1894, Seite 313—316.

den Winter hindurch fortgearbeitet. Die Fundirung derselben, sowie der Strompfeiler, erfolgte auf pneumatischem Wege unter Benützung von eisernen Caissons. Für jedes Widerlager waren mit Rücksicht auf die Herstellung von je zwei Fundamentkörpern für dieselben zwei Caissons erforderlich, die je 49 m^2 Grundfläche und 140 q Gewicht besaßen. Die Montirung jedes solchen Caissons erforderte 14 Tage. Mit der Senkung der Caissons beim rechten Widerlager wurde am 18. November 1894 begonnen; am 14. Jänner 1895 war dieselbe beendet, und es konnte an die Mauerung der Fundamente geschritten werden, welche 21 Tage im flussaufwärtigen und 17 Tage im flussabwärtigen Caisson dauerte. Am 11. März 1895 konnte mit der Herstellung des aufgehenden Mauerwerks begonnen werden, die mit der am 13. Mai desselben Jahres vollendeten Versetzung der Auflagsquadern in der Hauptsache ihren Abschluss fand. Die Senkung der Caissons für das linke Widerlager begann am 29. Jänner 1895 und war am 26. April vollzogen; die Fundamentirung wurde in 9 Tagen im flussaufwärtigen und in 12 Tagen beim flussabwärtigen Caisson fertiggestellt und am 1. Mai mit dem aufgehenden Mauerwerk begonnen; am 31. Juli waren bereits die Auflagsquadern versetzt. Mit den Arbeiten an den Pfeilern konnte erst nach dem im März 1895 erfolgten Eisabgang begonnen werden, u. zw. im April mit der Herstellung von Arbeitsbrücken etc. Für die Strompfeiler waren je ein Caisson von 198 m^2 Grundfläche und 600 q Gewicht nöthig, dessen Montirung 28 Tage dauerte. Mit der Senkung des Caissons wurde beim rechten Pfeiler am 24. Mai, beim linken am 1. Juli begonnen; vollzogen war dieselbe rechts am 15. Juli, links am 21. August. Die Fundamentirung erforderte beim rechten Pfeiler 36 und beim linken 26 Tage. Am 24. Juli begann beim rechten, am 31. August beim linken Pfeiler die Aufmauerung, am 29. August waren rechts und am 28. September links die Auflagsquadern versetzt. Die gesammten Arbeiten an den Pfeilern und Widerlagern waren mit 7. December 1895 fertiggestellt.

Das Fundamentmauerwerk des rechtsufrigen Widerlagers und des rechten Strompfeilers ruht auf einem dem Gestein des Blocksberges ähnlichen, stellenweise mit Dolomit gemischten Fels, der so hart ist, dass bei der Fundirung sogar zu Dynamitsprengungen gegriffen werden musste; das linke Widerlager ist auf sandigem Schotter, der linke Pfeiler auf hartem, blauen Thon fundirt. Im Caisson des rechten Widerlagers wurden mehrere Quellen, die 40° C. heißes Wasser lieferten, angefahren; trotzdem kalte Luft eingepresst wurde, sank danach die Temperatur im Caisson nicht unter 27° C.; auch im Caisson des rechten Pfeilers wurde auf solche Quellen, aber von niedrigerer Temperatur, gestoßen. In den Caissons der Widerlager herrschte ein Ueberdruck von einer Atmosphäre, in denjenigen der Strompfeiler ein solcher von 1·7 Atm.; in den ersteren arbeiteten ununterbrochen je 20, in den letzteren je 70 Mann, die in sechsstündigen Schichten gewechselt wurden. Auch hier zeigte sich die Caissonkrankheit, aber nur in vier leichten Erkrankungsfällen, deren Heilungsdauer 1—6 Tage betrug.

Auf den Pfeilern und Widerlagern ruht vermittelst stählerner Lager die Eisenconstruction. Jeder der beiden als Gitterträger ausgebildeten Hauptträger besteht aus drei Theilen (Fig. 2), von denen die beiden äußeren, gegen die Landwiderlager zu liegenden in die mittlere Oeffnung jederseits 64·05 m hineinragen und den dritten, frei auf ihnen liegenden Theil von 46·9 m Länge tragen. Die Unterkante des Untergurtes der Eisenconstruction liegt an den Widerlagern 9·886 m, an den Pfeilern 10·450 m und in der Brückenmitte 15·375 m über dem Nullwasser. Die Gesammthöhe der Hauptträger von Obergurt-Oberkante bis Untergurt-Unterkante beträgt an den Widerlagern 4·714 m, an den Pfeilern 22·000 m und in der Brückenmitte 3·025 m. Zwischen die Hauptträger ist die Fahrbahnconstruction eingebaut, welche 51 Querträger umfasst; zwischen diesen sind fünf Reihen von Längsträgern mit I-förmiger Ausbildung angeordnet; der Belag der Fahrbahn ist aus Zoréseisen gebildet. Die Fußwege sind vor die Hauptträger auf Gitterconsolen ausgekragt, welche einen Saumlängsträger besitzen und ebenfalls mit Zoréseisen belegt sind.

Selbstverständlich besitzt die Brückenconstruction die üblichen Vorkehrungen, um die Längenänderungen bei Temperaturwechsel ohne Hindernis vollziehen zu können. An den beiden Widerlagern sind Gegengewichte aus Gusseisen von je 6090 q Gewicht angeordnet. Ueber den Pfeilern sind auf jedem Hauptträger eiserne Thurmaufbauten mit Pyramidenhelmen 46 m über Nullwasser hoch aufgeführt, welche mit Adlern bekrönt sind, die auf großen Kugeln sitzen; letztere können elektrisch beleuchtet werden. Die Thurmbauten sind mit Wappen und der Krone des heiligen Stephan geschmückt, und je zwei auf demselben Pfeiler stehende, solche Thürme sind durch eiserne Thorbogen-Constructionen verbunden.

Mit der Ausführung der Eisenconstruction wurde auf Grund der im September 1894 stattgehabten Offertverhandlung die als Bestbieterin erscheinende Maschinenfabrik der ungarischen Staatsbahnen betraut, in deren Werken die Arbeit an dieser Construction am 30. Jänner 1895 in Angriff genommen wurde. Die gewalzten und genieteten Träger sind aus basischem Martinflusseisen, die Auflager aus Martinflussstahl, die Gegengewichte und Geländer aus Gusseisen, die an den Pfeilerthürmen angebrachten Kugeln, Wappen, Adler u. dgl. aus Bronze hergestellt worden. Es war bedungen, dass die Zugfestigkeit des Flusseisens 3500—4500 kg/cm^2 bei einer Dehnung von 28—22% betragen müsse; für den Flussstahl war eine Zugfestigkeit von 5700 kg/cm^2 bei 20% Dehnung gefordert.

Der Berechnung der Eisenconstruction lagen folgende Annahmen zu Grunde: eine gleichmäßig vertheilte Belastung von 450 kg/m^2 und zwei nebeneinander laufende, 2·5 m breite, zweischsige Wagen mit 4 m Achsenweite, 1·6 m Radstand und 6 t Raddruck. Der größte Winddruck wurde mit 250 kg/m^2 angenommen. Als größte zulässige Inanspruchnahmen waren festgesetzt: für das Flusseisen der Hauptträger 12 kg/mm^2, der Quer- und Längsträger und sonstigen Bestandtheile 8 kg/mm^2, beim Windverband 12 kg/mm^2, bei den in einer Richtung beanspruchten Nieten 7·5 kg/mm^2, bei den in beiden Richtungen beanspruchten und Stößen ausgesetzten Nieten 6·5 kg/mm^2; für den Flussstahl 12 kg/mm^2; für den Leibungsdruck in den Nietlöchern 16 kg/mm^2. Die Nietung erfolgte theils mit der Hand, theils maschinell. Die Montirung der Seitenöffnungen und jederseits der drei ersten Knotenweiten der Mittelöffnung erfolgte mit Hilfe von Gerüstungen, der weitere Vorbau ohne solche; für die Einsetzung des 46·9 m langen Mitteltheiles wurde auf Schiffen ein Arbeitsplateau und Raum für die Aufstellung zweier Krahne geschaffen, mit deren Hilfe die Versetzung erfolgte. Die Herstellung der Montirungsgerüste begann für das rechte Seitenfeld am 11. Mai 1895, für das linke am 12. Juli; mit der Montirung der Eisenconstruction wurde im rechten Felde am 10. Juli, im linken am 9. September begonnen und waren Mitte December 1895 die beiden Seitenfelder sammt den beiderseits daran stoßenden drei ersten Knotenweiten des Mittelfeldes fertiggestellt, so dass im Jänner 1896 bereits die Montirungsgerüste abgebrochen werden konnten. In der Zeit von 18. Februar 1896 bis zum 6. Mai wurde die Versetzung der Gegengewichte vorgenommen, welche aus Gusseisenblöcken parallelepipedischer Form von 2 bis 26 q Gewicht bestehen, die zum Schutze gegen Feuchtigkeit mit heißem Theer bestrichen wurden; die Schächte, in welchen sie versetzt sind, wurden aus gleichem Grunde mit Asphalt und Theer ausgegossen. Mit dem weiteren Vorbau der Mittelöffnung wurde vom linken Pfeiler her am 14. März 1896, vom rechten Pfeiler her am 17. April begonnen, und die bezüglichen Arbeiten erschienen links am 28. April, rechts am 21. Mai fertiggestellt. Am 8. Juni wurden die oben erwähnten Vorkehrungen zur Versetzung des Mitteltheiles in Angriff genommen und im Laufe des Monats August war die Montirung beendet. Mitte September 1896 waren auch die Anstreicher- und sonstigen Nebenarbeiten an der Eisenconstruction fertiggestellt.

Die Fahrbahn der Brücke, deren Herstellung am 30. Juli 1896 begann, weist über den Zoréseisen eine Asphaltbetonschichte auf, die aus geschlägeltem Trachyttuff hergestellt ist, welchem in der Mittelöffnung per Cubikmeter 45 kg feingemahlener hydrau-

lischer Kalk und 85 *kg* Asphaltbitumen, in den Seitenöffnungen per Cubikmeter 42 *kg* Kalk und 70 *kg* Asphaltbitumen beigemengt sind. Zum Abglätten und zur Abdichtung gegen Wasser ist über den Asphaltbeton noch ein Asphaltüberguss angeordnet. Darüber ist eine zum Theil doppelte, zum Theil einfache Bretterschalung von 2·5 *cm* Dicke angebracht, auf welcher das 13 *cm* hohe Holzstöckelpflaster verlegt ist. Bei den Fußwegen ist über dem Zorèseisen eine 45 *mm* starke, sorgsam abgeglättete Schichte von Portlandcementbeton aufgebracht, über welcher eine 2 *cm* starke Asphaltschichte hergestellt wurde. Gegen die Ränder der Straßenfahrbahn hin ist jederseits ein Geleise einer elektrischen Bahn angeordnet. Unter der Fahrbahn sind vier Wasserleitungsröhren von je 65 *cm* Durchmesser aufgehängt, welche zu dem auf dem Blocksberg geplanten Wasserleitungs-Reservoir führen. An den gegen die Fahrbahn zu liegenden Theilen der Fußwege sind Vorkehrungen zur Verlegung elektrischer Kabel getroffen; auch sind unter den Fußwegen Röhren von 30 *cm* Durchmesser zu Zwecken der Gasbeleuchtung aufgehängt. Die Brücke selbst ist mit zwölf Bogenlampen, acht Glühlampen und 48 Gaslaternen beleuchtet.

An den Brückenwiderlagern sind auf jedem Ufer zwei Mauthhäuser erbaut, an denen Gedenktafeln mit Inschriften, welche sich auf die Erbauungszeit, den Namen der Brücke etc. beziehen, angebracht sind.

Umfassend waren auch die Nebenarbeiten, die zur Regulirung der Plätze vor der Brücke, zur Herstellung der Zufahrten und Zugänge etc. nöthig waren. Während dieser Herstellungen musste selbstverständlich der Verkehr vollkommen aufrecht erhalten bleiben. Gegen den Blocksberg-Quai mussten zwei Ufermauern gebaut werden, von denen die eine flussaufwärts von der Brückenachse 295 *m*, die andere abwärts 68 *m* sich hinzieht. Nothwendig war auf der Blocksbergseite auch die Herstellung von drei Canälen in einer Gesammtlänge von 225 *m* mit eiförmigem Querschnitt von 60/90 *cm* Lichtweite, von 17 Wasserläufen und von einigen Zweigcanälen. Mit der Herstellung der Zufahrten und sonstigen Nebenarbeiten wurde am 18. November 1895 begonnen; am 14. September 1896 waren sie alle fertiggestellt.

Bei dem Baue der Franz Josefs-Brücke ist mit Ausnahme von Granit durchwegs Materiale von ungarischer Provenienz zur Verwendung gelangt. Das Flusseisen stammt aus den Werken von Diósgyör und Zólyombrezó, das Gusseisen aus Vajda-Hunyad. Für die Auflagsquadern ist der Granit aus Schärding bezogen; der sonst noch verwendete Granit kam von Neuhaus, Gmünd und Mauthhausen. Die Bruch- und Hausteine rühren von Budaujlak, Piszke, Duna-Almás, Rókahegy, Tárnok, Páty und Kolosmonostor her.

Das Gesammtgewicht der Eisenconstruction beträgt 61.020 *q*; hievon entfallen auf das Flusseisen, sammt Geländer, 46.200 *q*; auf den Stahl 1370 *q*; auf das Gusseisen, einschließlich der Gesimse, 870 *q*; auf das Blei 60 *q*; die Gegengewichte 12.180 *q*; die Kandelaber und Beleuchtungskörper 240 *q*; endlich auf die Decorationsglieder (Wappen etc.) 100 *q*. Hiezu kommt noch das Gewicht der Fahrbahn, u. zw. des Asphaltbetons mit 6240 *q*, des Cementbetons mit 3480 *q*, der Bretterschalung mit 1100 *q*, der Holzstöckel mit 4100 *q*, des Asphalts mit 1000 *q*, der elektrischen Einrichtung sammt den Geleisen mit 1570 *q*, der Wasserleitungsröhren, einschließlich des Wassers, mit 8040 *q* und der Gasröhren mit 250 *q*, zusammen also 25.780 *q*. Der gesammte Brückenüberbau wiegt daher 86.800 *q*. Rechnet man hiezu die größte zulässige Belastung der Brücke mit 27.400 *q*, so hätten die Pfeiler und Widerlager ein Gesammtgewicht von rund 114.000 *q* zu tragen. Das rechte Widerlager umfasst 1310 m^3, das linke 1333 m^3, der rechte Strompfeiler 2846 m^3, der linke 3673 m^3, die Mauthhäuser 2418 m^3, die Ufermauern 6050 m^3, die Böschungsmauern, Canäle u. dergl. 870 m^3 Mauerwerk, so dass insgesammt bei diesem Brückenbaue hergestellt wurden 18.500 m^3 Mauerwerk. Die Anschüttungscubatur umfasst rund 50.000 m^3. An Gerüstholz wurden 6000 m^3 gebraucht. Für den Bau der Widerlager und Strompfeiler waren 73.000, für die Herstellung der Eisenconstruction in der Werkstätte 85.000, für die Montirung 60.000, für den Bau der Mauthhäuser, die Herstellung der Zufahrten und der Fahrbahn zusammen 75.000, für sonstige Nebenarbeiten 7000 Arbeiterschichten nöthig; zusammen also waren 300.000 Arbeiterschichten erforderlich, so dass bei zehnstündiger Dauer einer solchen 3 Millionen Stunden zu diesem Brückenbau aufgewendet wurden.

Was nun die Kosten der Brücke anbelangt, so betrugen dieselben für die Widerlager und Pfeiler 552.000 fl., die Eisenconstruction 1,400.000 fl., die Mauthhäuser 107.000 fl., die Fahrbahn 66.000 fl. und die Beleuchtungsanlage 35.000 fl.; für die Preisausschreibung, die Bauüberwachung und sonstiges wurden 100.000 fl. verwendet. Die Brückenbaukosten beliefen sich demnach auf 2,260.000 fl., zu welchem Betrage die Stadt Budapest nur 150.000 fl. beitrug, da infolge der Führung der Wasserleitungsrohre über die Brücke gewisse Verstärkungen gegenüber dem ursprünglichen Projecte erforderlich waren; den Rest trug der ungarische Staat. In der eben genannten Summe sind die Kosten der Gas- und Wasserleitungsröhren, der elektrischen Kabel und der Einrichtung für die elektrische Bahn natürlich nicht enthalten; ebensowenig die Zufahrten, deren Herstellung allein 237.000 fl. kostete.

Die Probebelastungen fanden in der Zeit vom 20. bis zum 26. September 1896 statt. Begonnen wurde mit der Belastung von der Brückenmitte her; es wurde zuerst die Mittelöffnung mit Trachytquadern belegt, so dass per Quadratmeter die größte zulässige Belastung von 450 *kg* eintrat; die Mittelöffnung wurde so mit 14.400 *q* belastet; sodann wurden auf die Seitenöffnungen je 6500 *q* aufgebracht. Die Ergebnisse der Probebelastung waren sehr befriedigende, indem die wirklich beobachteten Deformationen reichlich hinter den berechneten zurückblieben.

Dpl. Ing. M. Paul.

Der Einsturz im Gumpendorfer Schlachthause in Wien.

Am 6. December 1896 stürzte ein Theil des am Wienflusse gelegenen Tractes des Gumpendorfer Schlachthauses ein. Das Bett der Wien, welches an der Einsturzstelle circa 20 *m* vom Schlachthause entfernt war (Fig. 1), wurde in Folge der Regulirungsarbeiten knapp an die Hauptmauer des Schlachthauses gerückt. Die Böschung nahm nunmehr im Abstande von 1·20 *m* von der Hauptmauer ihren Anfang und verlief, wie dies im Profile (Fig. 2) ersichtlich ist. Die Abgrabung ergab folgende Materialschichtung: die oberste Schichte war in einer Mächtigkeit von etwa 30 *cm* Humus, darauf folgte Schotter in weiteren 1·5 *m* Tiefe, dann feuchter Lehm, 3—4 *m* tief, und von da abwärts erstreckte sich trockener Lehm. Aus den angestellten Beobachtungen war ferners zu entnehmen, dass in dieser untersten Boden-

Fig. 1. Situation des Gumpendorfer Schlachthauses. 1:2500.

Fig. 2. Querprofil. 1:300.

kategorie zwei ganz dünne Sandlassen eingebettet sind, deren untere 0·9 *m* über der Unterfläche der projectirten Sohlenmauerung, und deren obere 1·6 *m* über derselben liegt. Diese Lassen verlaufen steigend gegen das Schlachthausgebäude in einer Neigung, welche auf eine Länge von 4 *m* etwa 30 *cm* beträgt. Die Umfassungswände des Schlachthauses bestanden aus solidem Mauerwerke, die Fundirung der wienseitigen Hauptmauer ist aus dem Profile (Fig. 2) zu ersehen. Nur einzelne Theile von solchen Gebäudefundamenten, welche gegen das Innere des Schlachthauses zu liegen, sind auf Pileten gestellt, flusseits sind solche nicht verwendet gewesen. Der flussseitige Mitteltract — das Reservoirgebäude — besaß Kreuzgewölbe-Decken, die anschließenden Stallungen hatten Holzdecken.

Zur Sicherung der Schlachthausanlage hatte man in letzter Zeit 7 Schlitze in Entfernungen von etwa 10 *m* durch die Böschung, senkrecht zur Hauptmauer, gegraben. Diese hätten zur Entwässerung des Grundes dienen und nach Ausmauerung, Ausschlichtung oder Vollbetonirung, ein Strebesystem gegen die Schlachthausmauer bilden sollen. Sie waren vorläufig ausgepölzt, ihre Füllung war aber noch nicht vorgenommen worden. Die Bewegungen im Bestande des Schlachthauses offenbarten sich schon im November v. J. An der neu hergestellten Böschung des Flussbettes zeigten sich in horizontalen Linien Materialverschiebungen, welche trotz ihrer scheinbaren Geringfügigkeit vom leitenden Ingenieur, Herrn dipl. Ing. Paul beobachtet und in ihrem Fortschreiten verfolgt wurden.

Einzelne Risse in der flussseitigen Hauptmauer und Bodenrisse im Contumazstalle (Asphaltirung) waren im weiteren Verfolge des Vorfalles zu beobachten. An diese Symptome schloss sich eine theilweise Senkung des Fußbodens des Contumazstalles um 1—2 *cm*. Am 4. und 5. December 1896 traten plötzlich weite, klaffende Risse in der Hauptmauer auf, und am 6. December, 4 Uhr Früh erfolgte der Zusammenbruch auf eine Länge von etwa 65 *m*. Weitere 5 *m* rutschten am 7. December noch nach. Das Centrum des Einsturzes war das Reservoirgebäude; daran schlossen sich die Einbrüche des Contumaz- und des Reservestalles, und jederseits noch eines Theiles der gewöhnlichen Stallungen.

Fig. 3. (Aufgen. am 7. December von Ing. Kortz.)

Der Einsturz erfolgte durch verticale Abrutschung der flussseitigen Hauptmauer um 1·5 bis 2 *m*, welche die Decken und Dachstühle selbstverständlich mit einbezog. Die landseitigen Hauptmauern erlitten geringfügige, horizontale Verschiebungen, sonst blieben sie intact. Hinter der abgerutschten Hauptmauer zeigte sich größtentheils, etwa 1·5 *m* breit und tief, eine Einkolkung des Materiales. Die Uferböschung wies verhältnismäßig wenig Deformation auf, die vorerwähnten Schlitze wurden aber größtentheils mehr oder weniger verschüttet, nachdem das Pölzwerk in denselben eingedrückt worden war.

Die beiden Zerstörungsbilder (Fig. 3 und 4) zeigen das obenerwähnte deutlich. In Fig. 3 ist ersichtlich, dass die Materialschlitze, welche außerhalb der Gebäudebewegung sich befanden, auch intact geblieben sind. Auch ist im Reservoirgebäude die Lage des Eisenreservoires nach dem Einsturze ersichtlich, — ein Stabilitätscuriosum! Fig. 4 zeigt die Terrainrisse.

Die Demolirung der Ruine war mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden und wurde theils mit Dynamitsprengungen vorgenommen. Die Ladungen waren, trotz der scheinbar labilen Lagerung der Mauerwerkstheile, doch, solange sie nur in schwachen Dosen in Anwendung kamen, wirkungslos. Durch dieses Verhalten der Bautheile kam man zur Erkenntnis, dass es doch möglich sei, ohne Gefährdung der Arbeiter, theilweise zu pölzen und aufzugerüsten, was namentlich der Gewinnung des Reservoir-Materiales zu Gute kam.

Julius Koch.

(Aufgen. am 13. December von Ing. Buttendorf)
Fig. 4.

Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen.

Der unter vorstehendem Titel in Nr. 7 der „Zeitschrift“ veröffentlichte Aufsatz des Herrn Ingenieurs Spitzer, welchen allerdings schon eine redactionelle Fussnote als „nicht ganz einwandfrei“ bezeichnet, enthält grundsätzliche Irrthümer, die mich zu einer Entgegnung aus dem Grunde veranlassen, weil der Autor an meinen über das gleiche Thema in Heft III, 1896, der Oesterr. Monatschrift“ erschienenen Artikel anknüpft und trotz des Zugeständnisses, dass sich gegen die dort gegebene Theorie „im Allgemeinen nichts einwenden lässt“, doch der Meinung ist, dass durch die von mir angewandte Zerlegung der Kräfte „eine irrige Vorstellung von den wirklich auftretenden Kräften erweckt werden kann“ und dass sich das Problem für den „denkenden Techniker“ viel einfacher behandeln lässt. Die von dem Herrn Verfasser entwickelte Methode ist nun allerdings sehr einfach, aber durchaus nicht richtig.

Es geht nämlich erstens nicht an, die Bodenpressungen auf die beliebig geneigten Fundamentflächen sämmtlich als zur Endkraft R parallele Kräfte anzunehmen, denn bekanntlich stehen die Pressungen stets normal zu den gedrückten Flächen und es können die Reactionen dieser Druckflächen auch bei Berücksichtigung der Reibung höchstens um den Reibungswinkel, nicht aber um einen beliebig größeren Winkel von den Normalen zu den betreffenden Flächen abweichen.

Dann ist es für's zweite aber auch nicht zulässig, die Drücke, welche der Verfasser für die Fläche BD (Fig. 1 auf S. 96) oder für die Projection der Druckflächen in der Kraftrichtung bestimmt, auf die Druckflächen selbst so zu reduciren, dass man sie mit dem Verhältnisse der Projection zur Fläche $\left(\frac{BC'}{BC} \text{ bezieh. } \frac{DC'}{DC}\right)$ multiplicirt. Denn die Folge davon ist, immer unter der Annahme von zur Resultirenden R parallelen Druckkräften, dass ihre Summe (gleich den über BC und CD schraffirten Flächen in Fig. 1 auf S. 96) gar nicht mehr der Resultirenden gleich, sondern kleiner ist, was der Bedingung des Gleichgewichts zwischen den angreifenden und widerstehenden Kräften widerspricht. Wollte man aber die Anschauung haben, dass die nach der Methode des Herrn Ingenieurs Spitzer bestimmten Pressungen normal zu den betreffenden Flächen wirksam zu denken sind, so würde dadurch den Gleichgewichts-Bedingungen schon gar nicht entsprochen werden.

Die Druckübertragung bei derartigen Fundamentkörpern, welche sich in einer gebrochenen Fläche auf Erdreich von durchaus gleicher Pressbarkeit stützen, erfolgt nach dem Gesetze des Keiles. Die Endkraft R ist in zwei Seitenkräfte zu zerlegen, welche entweder normal zu den Flächen stehen oder unter einem kleineren Winkel als der Reibungswinkel gegen die Normalen zu denselben geneigt sind. Sind diese beiden Seitenkräfte A und B (s. nebenst. Figur) und ist M das Moment der Resultirenden bezogen auf den Schnittpunkt o der durch die Mitten der Seiten a und b gelegten Richtungslinien der Kräfte A und B, so folgen die Kantenpressungen in der Fläche a aus $k = \frac{A}{a} \pm \frac{6\,M\,a}{a^3 + b^3}$, jene in der Fläche b aus $k = \frac{B}{b} + \frac{6\,M\,b}{a^3 + b^3}$.

Die Willkür in der Annahme der Reibungs-Componenten macht die Aufgabe allerdings unbestimmt und es werden sich je nach Wahl der Richtungslinien der Kräfte A und B verschiedene Druckvertheilungen ergeben. Man kann aber gewisse Grenzfälle in Betracht ziehen. Für einen derselben wäre die Reibung gleich Null zu setzen, also die Richtung von A und B senkrecht zu den betreffenden Flächen zu legen; es wird dies im Allgemeinen die ungünstigste Annahme sein, für welche die ungleichmäßigste Druckvertheilung, also die größten Randpressungen im Fundamente erhalten werden. Dagegen wird ein zweiter Grenzfall jener im Allgemeinen günstigster Annahme entsprechen, bei welcher nur gerade jene Reibungswiderstände als wirksam gedacht sind, welche bewirken, dass die Druckvertheilung in den Fundamentflächen eine gleichmäßige wird. Die Richtungslinien der Seitenkräfte A und B müssen in diesem Falle durch die Mitten der Fundamentflächen gehen und es wird vielleicht zulässig sein, sie unter dem gleichen Winkel zu den Flächen-Normalen anzunehmen. Es ist damit aber nicht gesagt, dass eine derartige Druckvertheilung in allen Fällen möglich oder wahrscheinlich ist, wohl aber, dass die gefundenen Grenzwerthe die wirklich auftretenden Pressungen in sich einschließen werden.

Melan.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL Z. 304 ex 1897.

der 16. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 20. Februar 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.
Anwesend: 221 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 6. Februar 1897 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Baudirector Rudolf R. von Gunesch und k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beil. *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

5. Bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, dass der Ausschuss, welchem der Antrag Kann vom 7. November 1896 zur Berathung zugewiesen worden ist, sich constituirt, und die Herren: k. k. Baurath Ernst Gaertner zum Obmann, Inspector Vincenz Pollack zum Obmann-Stellvertreter und Ingenieur Hermann Daub zum Schriftführer gewählt hat.

6. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von 15 Mitgliedern in den Ausschuss für die Stellung der Techniker.

Das Scrutinium wird in bereitwilligster Weise von den Herren Ingenieuren resp. Architekten Hermann Daub, Michael Gschwandner, Carl und Rudolf Kantz, Ottokar Koderle, Leopold Lourié und Elias Wasserstrom durchgeführt, wofür der Vorsitzende denselben namens des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines den

verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringt. Abgegeben wurden 195 giltige Stimmzettel; hievon erhielten die Herren: Friedrich Haberlandt 190, Carl Schlimp 188, Ernst Gaertner 185, Franz Berger (k. k. Ober-Baurath) 182, Vincenz Pollack 182, Paul Hoppe 180, Josef Zuffer 176, Ferdinand Berebiunk 168, Hermann Daub 168, Bernhard Ludwig 168, Heinrich Goldemund 165, Rudolf Nemetschke 163, Hans Muschka 159, Friedrich Zierita 156, Josef Pürzl 105 Stimmen. (Dieses Resultat wird vom Vorsitzenden bekanntgegeben.)

7. Meldet sich zum Wort Herr Rector August Prokop, um nach kurzer Begründung die nachstehenden Aenderungen der „Satzungen" zu beantragen:

Nach dem § 11 der Satzungen, welcher die Vereinsleitung bespricht, besteht der Verwaltungsrath *a*) aus dem Vereinsvorsteher, *b*) den zwei Vorsteher-Stellvertretern, *c*) dem letztabgetretenen Vorsteher und *d*) aus den zwei letztabgetretenen Vorsteher-Stellvertretern, zwölf Verwaltungsräthen etc.; im Ganzen aus 19 Personen.

Der § 13 bespricht die Wahl des Vorstehers und der zwei Stellvertreter, sowie der Verwaltungsräthe welche alle nur in der Hauptversammlung u. zw. für zwei Jahre gewählt werden.

In al. 3 desselben Paragraphen heißt es ferner, dass nach Ablauf ihrer zweijährigen Wahlperiode diese Functionäre in gleicher Eigenschaft nicht wieder wählbar sind, wohl aber als Verwaltungsräthe, wie es § 11 auch ganz speciell anführt.

Diese zwei Paragraphe der Satzungen sollen umgeändert werden und in Zukunft folgende Fassung erhalten:

§ 11 al. 2 hätte zu lauten: Der Verwaltungsrath besteht aus:

a) dem Vereinsvorsteher,

b) den zwei Vorsteher-Stellvertretern,

c) dem letztabgetretenen Vereinsvorsteher als Mitglied des Verwaltungsrathes,

d) 14 Verwaltungsräthen und

e) dem Cassaverwalter,

also gleichfalls aus 19 Personen, wie früher.

Der § 13, al. 3, soll lauten:

Der Vorsteher ist nach Ablauf seiner Wahlperiode in gleicher Eigenschaft nicht wieder wählbar; er tritt jedoch für ein weiteres Jahr als Mitglied des Verwaltungsrathes ein; nach Ablauf dieses Jahres ist er sodann — ebenso wie die zwei Vorstands-Stellvertreter und die ausscheidenden Verwaltungsräthe nach Ablauf ihrer zweijährigen Wahlperiode — für kommende zwei Wahlperioden überhaupt nicht wieder wählbar.

Bezüglich der Geschäftsordnung beantragt Redner folgende Aenderungen: Nach § 16 der Geschäftsordnung steht jedem Mitgliede das Recht zu . . . nach Maßgabe der Geschäftsordnung das Wort zu ergreifen. Um in Zukunft bei Discussionen das Interesse zu erhöhen, die Betheiligung an Debatten nicht eingeschränkt zu sehen und Dauerreden hintanzuhalten, soll ein Zeitausmaß die für Reden der einzelnen Debatter festgesetzt werden; der § 16 wäre daher durch folgenden Zusatz zu vermehren:

„Bei Discussionen, Debatten etc. wird für die Besprechungen der einzelnen Redner als Maximalzeitausmaß 15 Minuten festgesetzt; dieses Zeitausmaß darf nur ausnahmsweise unter Zustimmung der Versammlung — über erfolgte Anfrage durch den Vorsitzenden — überschritten werden."

Ständige Ausschüsse ergeben sich als Nothwendigkeit, aber auch hier hat eine Einschränkung bezüglich einer Wiederwahl platzzugreifen.

Rector Prokop beantragt zu dem § 20 der Geschäftsordnung, al. 2: „Die Berufung der Mitglieder in die Ausschüsse erfolgt mit Ausnahme der später vorgesehenen Fälle, durch Wahl in einer Haupt- oder in einer Geschäfts-Versammlung" noch hinzuzufügen:

„Bei nicht ständigen Ausschüssen gilt die erfolgte Wahl bis zur Erledigung der dem Ausschusse gestellten Aufgabe; bei ständigen Ausschüssen gilt die Wahl für die Dauer eines Jahres; nach Ablauf desselben verbleibt der Obmann für ein weiteres Jahr einfaches Mitglied des Ausschusses; nach diesem Jahre ist er dann ebenso, wie die zum Austritte bestimmte Hälfte der Ausschussmitglieder für kommende zwei Jahre nicht wieder wählbar".

Redner bezweckt durch seine Anträge eine größere Abwechslung in den Vereinsfunctionären eintreten zu lassen.

Nachdem diese Anträge hinreichend unterstützt werden, erklärt der Vorsitzende, dieselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

8. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Regierungsrath und Schiffahrts-Gewerbe-Inspector Anton Schromm, den angekündigten Vortrag „Ueber verschiedene Methoden zur Bestimmung der Stabilität von Schiffen" zu halten.

Der Vortragende erklärt zunächst, dass seit dem 49jährigen Bestande unseres Vereines dieses Thema zum erstenmale zur Besprechung gelange, weshalb er sich auch gestatte, vor der eigentlichen Behandlung des Gegenstandes einige diesbezügliche geschichtliche und literarische Daten anzuführen, die geeignet sein dürften, das an und für sich trockene Thema anziehender zu gestalten. Hierauf gibt derselbe eine kurze Skizze von dem bis in die Steinzeit reichenden Bestand der Ruderboote, erwähnt die Einrichtung der griechischen und römischen Rudergaleeren, die Wikkingerschiffe, die Ausbreitung der Segelschiffahrt, deren Verdrängung durch die Dampfschiffe. In literarischer Beziehung verweist der Vortragende auf jene Autoren, welche sich speciell mit dem Thema der Berechnung der Schiffsstabilitäten bis in die neueste Zeit beschäftigten und geht nun zur Definition der statischen und dynamischen Stabilität über. Im Verlaufe des Vortrages werden die bekanntesten, bezw. in der Praxis am meisten angewandten Methoden zur Bestimmung dieser Stabilitäten erörtert, und zwar je nach ihrem theoretischen Aufbaue, nämlich:

1. Die Methoden von Read, Barne, White und John;
2. die Methoden von Dargnier, Reech und Daymard;
3. die Methoden von Benjamin, Spence und Conwenberg;
4. die Methode von Lidell, endlich
5. die Methoden von Blom, Kellner und Heck.

Die Methoden von Daymard und Kellner wurden durch besondere Zeichnungen eingehender behandelt, wie denn auch zahlreiche Wandtafeln und Skizzen dazu beitrugen, das allgemeine Interesse für diesen Gegenstand wachzurufen.

Aeußerst interessant waren die Mittheilungen über die zahlreichen Verluste von Schiffen, welche die englische Handelsflotte zu Beginn der Achtziger Jahre erlitt und Anlass gaben, dass die englische Regierung eine eigene Havarie-Commission einberief, um die Ursachen dieser Verluste zu erforschen. Der Vortragende versuchte diese Verluste an Schiffen, Waaren und Menschenleben in Geldbeträge zu übersetzen, welche geradezu erschreckende Ziffern darstellen und knüpft daran den Wunsch, dass alle Staaten der für die Sicherheit des Schiffsbetriebes so wichtigen Frage der genauen Kenntnis der Stabilität ihre Aufmerksamkeit zuwenden mögen.

Vorsitzender:

„Ich danke dem Herrn Vortragenden für seine ausgezeichneten Ausführungen. Wenn wir sehen, in welch' hohem Maße die gegenwärtige Ingenieurkunst höher steht als die, welche trotz der sieben Weltweisen Griechenlands das classische Alterthum kannte, wenn wir einen Blick werfen auf die Brückenbauten und Schiffsbauten von damals im Gegensatze zu den heute durchgeistigten Arbeiten, dann können wir stolz sein auf unser großes Jahrhundert. Ich danke dem Herrn Regierungsrath verbindlichst für seinen geistvollen Vortrag."

Schluss der Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A*.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 7. bis 20. Februar 1897.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Bukovics Julius, Architekt in Wien.

Doležal Eduard, Constructeur an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Hatschbach Franz, dipl. Ingenieur, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz.

Kaun Richard, Ingenieur der Locomotiv-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Floridsdorf.

Kareis Josef, k. k. Hofrath des Ruhestandes in Wien.

Uhl Franz, Architekt, Ingenieur der priv. österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1896.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 272 ex 1897.

Einnahmen	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
An Jahresbeiträge-Conto 1896	29.419	34	30.200	—
„ Rückstände-Conto von 1895	1.452	—	200	—
„ Zinsen des Fondes der lebenslänglichen Mitglieder	1.868	16	1.880	—
„ Diverse Einnahmen-Conto	4.182	92	3.500	—
„ Schiedsgerichts-Conto	—	—	100	—
„ Gehalte-Conto	300	—	300	—
„ Mitglieder-Verzeichnis-Inseraten-Conto	748	—	400	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	238	66	80	—
Erlös für außerordentliche Vereins-Druckschriften:				
a) Heft I. Kesseldefecte	121	77	80	—
b) Trägertypen	158	—	50	—
c) Bericht des Gewölbe-Ausschusses	645	40	500	—
d) Heft II. Kesseldefecte	1.405	05	1.600	—
e) Bauordnung für Wien	7	50	20	—
f) Wasserversorgung Wiens	392	16	1.200	—
ö. W. fl.	40.938	96	40.060	—

Ausgaben	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
Per Vereins-Zeitschrift-Conto	12.231	77	13.930	—
„ Schiedsgerichts-Conto	110	25	—	—
„ Bibliothek-Conto	1.342	78	1.500	—
„ Wissenschaftliche Untersuchungen	71	54	500	—
„ Beamten-Gehalte, Quartiergeld, Functionszulage, Remuneration, Kranken- und Altersversorgung der Beamten	6.998	99	6.995	—
„ Diener-Löhne, Quartiergeld, Remuneration, Montur, Kranken- und Altersversicherung	1.869	60	1.871	—
„ Eigenmiethe-Conto	4.370	—	4.370	—
„ Steuer- und Stempel-Conto	542	66	540	—
„ Regiekosten-Conto	3.280	05	3.730	—
„ Kanzleispesen-Conto	273	70	350	—
„ Beheizungs-Conto	330	47	300	—
„ Beleuchtungs-Conto	1.181	94	1.136	—
„ Mobiliar-Conto	313	60	550	—
„ III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tag	210	—	210	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	237	50	600	
Ausgaben für außergewöhnliche Vereins-Druckschriften:				
Drucklegung des Heftes II der Kesseldefecte	2.040	80	1.500	—
Saldo	5.513	31	1.978	—
ö. W. fl.	40.938	96	40.060	—

B. Vereinshaus-Conto.

Einnahmen	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
An Hausmiethe-Conto	12.248	70	12.398	—
„ Gründungsbeiträge-Conto	1.114	15	1.000	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	20	—	10	—
„ Saldo	—	—	—	—
ö. W. fl.	13.382	85	13.408	—

Ausgaben	Effectiv fl.	Effectiv kr.	Präliminirt fl.	Präliminirt kr.
Per Haus-Steuern-Conto	3.040	18	3.090	—
„ Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	1.963	81	1.861	—
„ Haus-Gas-Conto	498	98	600	—
„ Aufzug „	151	09	100	—
„ Anleihe „	6.520	—	6.520	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	1.104	79	1.200	—
„ Saldo	114	—	37	—
ö. W. fl.	13.382	85	13.408	—

Wien, per 31. December 1896.

Für die Buchhaltung: **L. Gassebner**, Vereins-Secretär m. p.
R. Heeger, Controlor m. p.

Für die Cassa-Verwaltung:
Friedrich Ritter v. Stach m. p.

Geprüft und richtig befunden:
Der Revisions-Ausschuss:
Carl Scheller m. p.
Franz Schmarda m. p., **Carl Stigler** m. p.

Voranschlag für das Vereinsjahr 1897.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 273 ex 1897.

Bedeckung 1897	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1896 fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto:						
1250 Beiträge à fl. 16 pro 1897	20.000	—			29.419	34
850 „ à „ 12 „ 1897	10.200	—				
Rückstände pro 1896	200	—	30.400	—	1.452	—
					30.871	34
„ **Conto der lebenslänglichen Mitglieder:**						
Zinsen			1.900	—	1.868	16
„ **Diverse Einnahmen-Conto:**						
Saalbenützungen, Druckschriften-Verkauf etc.			3.500	—	4.182	92
„ Schiedsgericht-Conto			—	—	—	—
„ **Gehalte- u. Quartiergeld-Conto:**						
Beitrags-Quote des Haus-Conto für Besorgung der Administration			300	—	300	—
„ **Mitglieder-Verzeichnis-Inseraten-Conto**			—	—	748	—
„ **Conto-Corrent-Zinsen-Conto:**						
Zinsen aus der laufenden Gebahrung			100	—	238	66
			36.200	—	38.209	08
Zu erwartender Erlös für außerordentliche Vereins-Druckschriften:						
a) Heft I. Kesseldefecte	30	—			121	77
b) Trägertypen	20	—			158	—
c) Bericht des Gewölbe-Ausschusses	240	—			645	40
d) Heft II. Kesseldefecte	300	—			1.405	05
e) Bauordnung für Wien	70	—			7	50
f) Wasserversorgung Wiens	200	—	860	—	392	16
					2.729	88
Präliminar-Saldo			1.626	—		

Erfordernis 1897	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1896 fl.	kr.
An Vereins-Zeitschrift-Conto:						
1. 3100 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Aetzungen, Buchbinder	12.800	—			11.755	96
2. Autoren-Honorar	4.300	—			4.233	76
3. Gehalt des Redacteurs, Beamten, Dieners und Remunerationen	2.500	—			2.345	—
4. Adressen-Schleifen	650	—			676	85
5. Versendung	2.600	—			2.587	38
6. Administrat., Kanzlei-Porto, Steuern	500	—			351	27
Summa:			23.350	—	21.950	22
Hievon ab Eingänge:						
1. Personal-Abonnements	1.200	—			1.856	94
2. Buchhändler-Abonnements	2.100	—			2.320	35
3. Inserate und Beilagen (Netto)	4.800	—			4.923	42
4. Einzelverkauf, Clichéverkauf etc.	400	—	8.500	—	1.117	74
			14.850		9.718	45
					12.231	77
„ **Schiedsgerichts-Conto**					110	25
„ **Bibliothek-Conto:**						
1. Abonnement von Journalen	500	—			457	81
2. Neu-Anschaffungen	500	—			366	03
3. Buchbinder-Arbeit	450	—			463	63
4. Porti etc.	50	—	1.500	—	55	31
					1.342	78
„ **Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen**			1.000	—	71	54
„ **Auslagen für Beamte:**						
1. Gehalte, Quartiergeld, Functionszulagen und Remunerationen an Vereinsbeamte	7.170	—			6.675	50
2. Kranken-Versicherung der Vereinsbeamten	38	—			36	87
3. Altersversorgung der Vereinsbeamten	287	—	7.495	—	286	62
					6.998	99
„ **Auslagen für Diener:**						
1. Löhne, Quartiergeld und Remuneration an zwei Vereinsdiener	1.510	—			1.481	—
2. Montur an dieselben	140	—			196	30
3. Kranken-Versicherung	21	—			22	88
4. Altersversorgung	190	—	1.861	—	189	42
					1.889	60
„ **Eigenmiethe-Conto:**						
Zahlung an das Hausconto			4.570	—	4.370	—
„ **Steuer- und Stempel-Conto:**						
Einkommensteuer und diverse Stempel-Auslagen			540	—	542	66
„ **Regiekosten-Conto:**						
1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder	160	—			106	—
2. Porti	400	—			414	81
3. Putzen d. Oefen, Zimmer, Wäsche etc.	100	—			101	60
4. Eincassirungs-Spesen an die Mandatare, Drucksorten und sonstige Regie-Bedürfnisse etc.	1.200	—			916	26
5. Stenographische Aufnahmen	500	—			415	—
6. Diverse Drucklegungen	600	—			551	88
7. Druckkosten für das Mitglieder-Ver-						

Bedeckung 1897	fl.	kr.	Erfolg pro 1896 fl.	kr.
Summa ö. W. fl.	38.686	—	40.938	96

Erfordernis 1897	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1896 fl.	kr.
„ Kanzleispesen-Conto:					[illegible]	[illegible]
Papier und Schreibmaterial für den Verwaltungsrath, die Ausschüsse und die Kanzlei			350	—	273	70
„ Beheizungs-Conto:						
Holz, Kohlen, Heiz- und Ventilations-Dienst			300	—	330	47
„ Beleuchtungs-Conto:						
Beleuchtung			1.200	—	1.181	94
„ Mobiliar-Conto:						
Reparaturen und Nachschaffungen			550	—	313	60
„ III. Oest. Ingenieur- und Architekten-Tag			210	—	210	—
„ Ausserordentlichen Auslagen			600	—	237	50
					33.384	85
Ausgaben für aussergewöhnliche Vereins-Druckschriften			700			
Drucklegung des Heftes II der Kesseldefecte					2.040	80
Zusammen					2.040	80
Saldo					5.513	31
Summa ö. W. fl.			38.686		40.938	96

B. Vereinshaus-Conto.

Bedeckung 1897	fl.	kr.	Erfolg pro 1896 fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto:				
Vertragsmäßiger Zins pro 1897	12.150	—	12.248	70
„ Gründungsbeiträge-Conto	1.000	—	1.114	15
„ Conto-Corrent-Zinsen	15	—	20	—
Präliminar-Saldo	951			
Summa ö. W. fl.	14.116	—	13.382	85

Erfordernis 1897	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1896 fl.	kr.
Per Haussteuer-Conto:						
Diverse Steuern, Stempel, Gebühren-Aequivalent, Communal-Zuschläge hiezu etc.			3.050	—	3.040	18
„ Vereinshaus - Erhaltungs- und Administrations-Conto:						
Assecuranz gegen Feuersgefahr	60	—			63	43
Portier - Lohn, Remuneration und Montur	700	—			690	—
Krankenversicherung desselben	12	—			11	44
Altersversorgung desselben	184	—			183	93
Reparaturen, Instandhaltungs - Pauschalien, Nachschaffungen etc.	600	—			705	01
Administration an das Betriebs-Conto	300	—	1.856	—	300	—
					1.953	81
Beleuchtung	550	—			498	98
Aufzug	140	—	690	—	161	09
„ Anleihe-Conto:						
a) 66 halbj. Coupons à fl. 20	1.320	—			1.520	—
b) 6 einzulös. Obligationen à fl. 1000 (Nr. 88, 89, 90, 91, 92, 93)	6 000	—	7.320	—	5.000	—
					6 520	—
„ Ausserordentl. Ausgaben-Conto:						
Die Instandhaltungs-Arbeiten			1.200	—	1.104	79
„ Saldo					114	—
Summa ö. W. fl.			14.116	—	13.382	85

Wien, im Februar 1897.

Vom Verwaltungsrathe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

BERICHT

über den corporativen Besuch des von der Acetylengas-Gesellschaft, I. Kolowratring 7, eingerichteten Demonstrations-Locales für Acetylen-Erzeugung und Beleuchtung

seitens der Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Dienstag den 9. Februar 1897.

Unter Führung des Vereins-Vorstehers, Herrn k. k. Hofrathes J. v. Radinger, fand sich eine große Zahl von Collegen in oben genanntem Locale ein und wurden dort von den Functionären der Unternehmung, den Herren Rudolf Grafen Kinsky, k. k. Hofrath Dr. Carl Anton Breitenfeld und k. k. Prof. Dr. E. Lippmann auf das Freundlichste empfangen. Nach der Begrüßung durch Herrn Hofrath Dr. Breitenfeld ergriff Herr Prof. Dr. E. Lippmann das Wort, um die nachstehende Geschichte des Acetylens zum Vortrag zu bringen. Derselbe sagte:

„Das Acetylengas wurde 1859 von Berthelot entdeckt, indem er die Dämpfe verschiedener organischer Verbindungen, wie Aether, Alkohol, Methan, Aethylen durch rothglühende Röhren leitete oder der Einwirkung des Inductionsfunkens aussetzte. Später stellte er dasselbe synthetisch dar, indem er Wasserstoffgas in den elektrischen Flammenbogen zwischen zwei Kohlenspitzen leitete. Auch bei der unvollständigen Verbrennung des Leuchtgases im Bunsenbrenner, beim Erhitzen von Aethylenbromid mit alkoholischer Kalilauge beim Ueberleiten von Chloroformdämpfen über erhitztes Natrium oder Kupfer, endlich bei der Elektrolyse der Fumarsäure und Maleïnsäure entsteht Acetylen. Alle diese verschiedenen Darstellungsmethoden waren theoretisch interessant, erlaubten aber der Kostspieligkeit des Ausgangsmaterials, sowie der geringen Ausbeute wegen, keine technische Verwendung. Zunächst gelang Maquenne die Darstellung des Baryumcarbids C_2 Ba (unter Carbiden versteht man Verbindungen von Kohle und Metallen), welches mit Wasser behandelt, Acetylen entwickelt. Eine analoge Verbindung, das Kaliumcarbid, $C_2 Ka_2$, hatte bereits 1808 der berühmte englische Forscher Davy durch Einwirkung des elektrischen Stromes auf ein Gemenge von Graphit und Kalium gewonnen. Vom technischen Standpunkte ausgehend wurde erst in neuester Zeit die Carbid- und hiemit die Acetylenfrage gelöst, als die Entdeckung des Calcium-Carbids durch Willson und Moissan bekannt wurde. Ersterer stellte in Spray in Nordamerika Versuche an, um aus Kalk und Kohle metallisches Calcium zu gewinnen. An Stelle dieses Metalls erhielt er einen grauen, glänzenden, sehr harten krystallinischen Körper, der gar keine Aehnlichkeit mit Calcium zeigte. Ueber diesen Misserfolg unmuthig, ließ er die Herdrückstände in's Wasser werfen und das hiebei entwickelte Gas entzündete sich an einem benachbarten Cokeofen. Das Calciumcarbid war entdeckt!!

Dass Wöhler bereits 1862 das Kohlenstoffcalcium oder Carbid in den Händen gehabt hat, geht aus folgenden von ihm veröffentlichten Thatsachen hervor. Wöhler erhitzte die von Caron dargestellte Legierung von Zink und Calcium mit Kohle auf sehr hohe Temperaturen und fand bereits, dass die hiebei entstehende Verbindung, dass Carbid durch Wasser unter Acetylenbildung zersetzt werde. Schon Wöhler erkannte die hell leuchtende Flamme des Acetylens, welche er durch die Bildung einer sehr charakteristischen Kupferverbindung charakterisirte. Moissan gewann das Carbid 1894, indem er ein Gemenge von Zuckerkohle und gebranntem Marmor in seinem elektrischen Ofen auf 3500° mittelst eines Stromes von 70 Volt und 350 Ampère 20 Minuten erhitzte. Zuerst bildet sich wahrscheinlich unter Kohlenoxydentwicklung metallisches Calcium, welches sich sofort mit der Kohle zu Carbid verbindet. Das Acetylen ist ein farbloses Gas von intensivem Knoblauchgeruch, welcher selbst kleine Mengen der Substanz erkennen lässt. Das Acetylen ist in Folge seiner Zusammensetzung $C_2 H_2$ der kohlenstoffreichste Kohlenwasserstoff; er enthält 92·3% Kohlenstoff und 7·7% Wasserstoff. Seine Dichte beträgt 0·9 (Luft = 1). Mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung gibt Acetylen einen rothbraunen Niederschlag $C_2 Cu_2$, ebenso mit ammoniakalischem Silberoxyd eine gelbe Fällung $C_2 Ag_2$. Beide Metallverbindungen detoniren, wenn sie trocken erhitzt werden. Mit 8—10 Volumen Luft gemengt explodirt dieses Gemenge, wenn es entzündet wird. Der Hauptvorzug des Acetylens liegt darin, dass es mit hoher Lichtintensität verbrennt. Man erhält ein blendend weißes Licht, welches das Leuchtgas um das Sechzehnfache übertrifft. Das Acetylen wird bekanntlich durch eine endothermische Reaction, also unter Bindung von Wärme und Aufspeicherung von Energie gebildet. Diese Wärme wird nun beim Verbrennen des Gases frei, wobei das Gas dissociirt und der Kohlenstoff hell weißglühend ausgeschieden wird, daher die große Leuchtkraft. Während 1 m³ Wasserstoff eine Arbeit von 3045, das gleiche Volumen Leuchtgas eine solche von 5040 Wärmeeinheiten leistet, beträgt diese beim Acetylen 11.885 Cal. Verbrennt man diese Gase in Sauerstoff, so steigt die Temperatur beim Wasserstoff auf 6700°, beim Leuchtgas auf 7100°, endlich beim Acetylen auf 11.178°. Auch bei der Verbrennung in Luft liefert das Acetylen die höchste Temperatur 3200°. Für die praktische Verwendbarkeit eines Leuchtstoffes ist wohl zu berücksichtigen, dass derselbe bei möglichst viel Licht wenig Wärme und Verbrennungsproducte liefere. Die Acetylenflamme erhitzt ungeachtet ihrer Schönheit die beleuchteten Räume weniger wie Leuchtgas und liefert bei gleichem Lichteffect viel weniger Kohlensäure und Wasserdampf. Nach den physiologischen Arbeiten von Brociner und Gréhaut zeigt ein Gemenge von Acetylen und Luft erst bei dem beträchtlichen Gehalt von 40% Acetylen für Hunde giftige Eigenschaften. Auch Berthelot und Claude Bernard haben bei Spatzen bereits früher ähnliche Erfahrungen gemacht. Leitet man Acetylen durch ein glühendes Rohr, so erhält man Benzol ($3 C_2 H_2 = C_6 H_6$). Diese von Berthelot ausgeführte Synthese des Benzols bildet eine der Hauptstützen der von Kekulé später aufgestellten Theorie der aromatischen Verbindungen. Während das gasförmige Acetylen vollkommen ungefährlich ausschließlich von der Acetylengas-Gesellschaft (Oesterreich-Ungarn) zur Beleuchtung angewendet wird, kann man das gleiche Lob dem unter Druck verflüssigten nicht spenden. Die Explosionen, welche in Paris wie in Berlin stattgefunden haben, beweisen, dass das flüssige Acetylen, der Meinung seines genialen Entdeckers Raul Pictét entgegengesetzt, seinen Einzug in die Beleuchtungstechnik gegenwärtig noch nicht halten kann, weil seine Eigenschaften noch vollständig im Laboratorium studirt werden müssen. Die Verflüssigung des Gases wird mittelst einer Compressionspumpe bei 10° bei einem Drucke von ca. 40 Atm. bewerkstelligt.

Die schönen Versuche von Berthelot und Vieille haben die interessante Thatsache zu Tage gefördert, dass nicht blos das flüssige Gas, sondern das einem Druck von über 2 Atm. unterworfene in Berührung mit glühendem Platin oder Eisendraht explodirt. Oeffnet man einen Stahlcylinder, in dem die Detonation des flüssigen Acetylens erfolgt ist, so findet man eine voluminöse pulverige Kohle ausgeschieden und reines Wasserstoffgas. Das Acetylen ist in seine Elemente zerfallen. Auch durch Erschütterungen wie durch Fall etc. kann ein Gefäß mit flüssigem Gas gefüllt, explodiren. Merkwürdig ist auch die Thatsache, dass comprimirtes flüssiges Acetylen sowie das unter Druck stehende (2 Atm.) mittels einer Knall-Quecksilberpatrone leicht zur Explosion gebracht werden können, während das gasförmige Acetylen der Explosionswelle Widerstand bietet. Das Publikum wie die Journale verwechseln immer das ungefährliche Gas mit der explosiven Acetylenflüssigkeit. Auf dieser Verwechslung beruht ein Irrthum des „Neuen Wiener Tagblatt". Dasselbe berichtet im „Abendblatt" vom 28. Jänner 1897 über einen Unglücksfall, der durch die Explosion einer Acetylenlampe herbeigeführt worden ist. Der dort citirte „Fachmann" hat unbegreiflicherweise übersehen, dass diese Lampe mit flüssigem und nicht mit gasförmigem Acetylen, welches vollkommen gefahrlos ist, gefüllt war. Die in Paris in der Acetylenfabrik von Pictét sich ereignete Explosion war durch ein Versehen veranlasst worden, indem eine für leer gehaltene Acetylenflasche in einem Schraubstock gepresst wurde*). Dieselbe war aber vollständig gefüllt, und das in ihr enthaltene comprimirte Gas zersprengte mit furchtbarer Gewalt die Flasche. Die flüssige Kohlensäure hätte dasselbe gethan, ohne dass dieselbe als explosiv bezeichnet werden kann. Die Berliner Explosion ereignete sich in der Isaac'schen Werkstätte. Compressor wie Stahlcylinder waren mit flüssigem Acetylen vollkommen angefüllt. Als die Apparate sich etwas erwärmten, dehnte sich die Flüssigkeit aus und explodirte. Dasselbe wäre mit jeder anderen Flüssigkeit auch geschehen."

Nach dieser mit großem Beifall aufgenommenen Darlegung übernahm Herr Ober-Inspector Felix Reifer die Beschreibung der ausgestellten Apparate und deren Function, von welcher ich den geehrten Lesern unter Hinweis auf die mir freundlichst zur Verfügung gestellten Clichés (s. Fig. 1 u. 2) im Folgenden Mittheilung zu machen mir erlaube.

*) „Prometheus", Zeitschrift über die Fortschritte von Gewerbe, Industrie etc. 8, 18

Fig. 1 zeigt die Ansicht eines compicten Hansbaltungs-Gasapparates, während Fig. 2 einen Verticalschnitt des Gasentwicklers von diesem Apparate in etwas größerem Maßstabe darstellt. Der Apparat functionirt automatiseb und wird die für die Verwendung erforderliche Gasmenge continuirlich erzeugt, weshalb eine verhältnismäßig kleine Glocke als Gasbehälter zur Aufnahme des für die Beleuchtung erforderlichen Acetylenvorrathes genügt.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Apparate ist A der Gasbehälter, bestehend aus einem offenen mit Wasser bis zur entsprechenden Höhe gefüllten Blechgefäße, in welches eine Glocbe C aus galvanisirtem Blech taucht. In einen zweiten kleineren und gleichfalls offenen mit Wasser gefüllten Blechgefäße B ist der Gasentwicbler eingestellt, in welchem das Acetylengas aus dem daselbst unter hermetischem Verschluss befindlichen Calciumcarbid erzeugt wird. Die äußeren Umrisse dieses Gasentwicklers sind punktirt bei Fig. 1 B ersichtlich gemacht.

Von den drei Hähnen, die in der Decke der Glocke C angebracht sind, dienen die ewei größer dimensionirten Hähne, u. zw. der Hahn D, zum Abschlusse des Gaseintrittes aus dem Gasentwickler, jener E zum Abschlusse des Gasausflusses aus der Glocke in die zur Beleuchtungsanlage führenden Rohrleitungen. Durch den kleineren dritten Hahn I wird die Verbindung des in der Glocke befindlichen Gases mit dem Manometer M bewerkstelligt, um den in der Gasglocbe berrschenden Gasdruck constatiren zu können.

Aus Fig. 2 sind die Details des Gasentwiccblers ersichtlich. Derselbe ist, wie ene der Figur en entnehmen, gänzlich unter Wasser situirt. Das in dem Blechbehälter D aus perforirtem Eisenbleche oder auch in mehreren übereinander aufgeschichteten tassenartigen kleineren Blechgefäßen eingelegte Calcium-Carbid wird durch Abhebung des mit ewei Handhaben versebenen Deckels des Gasentwicblers in das Innere des letzteren gesenkt; hierauf der Regulirungsanfsatz I auf das in der Mitte des Entwicklers angebrachte Wasseraufsteigeröbrchen C gesetzt. Zwischen dem Untertheil und dem Deckel des Gasentwicklers ist ein Kautschubring O zur Abdichtung eingelegt, durch die Anziehung dreier Flügelmutterschrauben V wird der dichte Abscbluss ewischen Untertheil und Deckel bewirkt. Der mit dem Calcium-Carbid gefüllte, geschlossene und in dem offenen Wasserbehälter eingestellte Gasentwickler wird durch den Schlauch und eine Holländerverschraubung, welche an den Hahn R angelegt wird, mit der Gasglocke communicirend verbunden.

Die Gasentwicklung wird sodann folgendermaßen eingeleitet: Es wird Wasser bis zur Höhe N in den Behälter geschüttet, so dass dasselbe den Deckel des Gasentwicklers bedeckt. Durch die am Untertheile A des Gasentwicklers am Umfange angebrachten kleineren Oeffnungen T tritt das Wasser zuerst in das Innere des Untertheiles A und nach Ausfüllung dieses Raumes von hier in das Aufsteigrohr C. Dieses Aufsteigrohr ist in der Mitte des mit einer Bleiplatte P beschwerten Bodens des Gasentwicblers angebracht. Ein Regulirungsaufsatz I am oberen Ende des Aufsteigrohres aufgesteckt, bewirkt die bessere Vertheilung des Wassers, welches durch das Aufsteigrohr ausfließt und das Calcium-Carbid befeuchtet.

Unmittelbar durch die Befeuchtung des Calcium-Carbids bildet sich im Innern des Gasentwicklers Acetylengas. Dieses füllt nunmehr vorerst den hermetisch abgeschlossenen Innenraum B des Gasentwickler aus, übergebt sodann durch den geöffneten Hahn R und den Verbindungsschlauch in die Glocke des Gasbehälters, wo dasselbe sich unter Vergrößerung des Druckes im Verhältnisse zur Gasentwicklung sammelt und die Glocbe langsam hebt. In dem Augenblicke, als jener für den betreffenden Apparat bemessene böchste Gasdruck erreicht ist und dieser dem Drucke der Wassersäule zwischen der Spiegelfläche des Wassers N und dem Ende des Wasser-Aufsteigrohres bei I das Gleichgewicht hält, wird der Wasserzutritt im Aufsteigrohre $C\,I$ gehemmt und zurückgedrängt. In Folge der vom Calcium-Carbid bereits früher aufgenommenen Feuchtigkeit entwickelt sich jedoch kurze Zeit nach der Hemmung des Wasserzuflusses durch das Aufsteigrohr immerhin noch etwas Acetylengas. Der hiedurch bewirkte Ueberdruck höherer Spannung drückt das Wasser im Aufsteigrohre $C\,I$ 4·5 *cm* unter die Oeffnung I zurück. Dadurch, dass der Wasserzufluss für die Befeuchtung des Calcium-Carbids unterbrochen ist, hat auch die fernere Acetylengas-Erzeugung im Entwickler eine Unterbrechung erfahren, welche so lange anhalten wird, bis der früher erwähnte Ueberdruck aufgehoben wird. Durch eine Verwendung des Gases, in dem Gasflammen angezündet werden, vermindert sich jener

Fig. 1.

Fig. 2.

Ueberdruck, das Wasser steigt sodann in dem Aufsteigrohre wieder auf, die neuerliche Befeuchtung des Calcium-Carbids tritt ein, in Folge dessen eine weitere Acetylengas-Entwicklung ermöglicht ist. Beim Auslöschen der Gasflammen wird durch einen wiederum eintretenden Gasüberdruck der Wasserzufluss im Aufsteigrohre zurückgedrängt und die Gasentwicklung im Apparate zum Stillstande gebracht.

Die Vortheile, welche die Anwendung der Acetylengas-Beleuchtung bietet, bestehen hauptsächlich darin, dass ohne große Investitionen, wie solche Gasanstalten für Steinkohlen-Gaserzeugung oder maschinelle Anlagen für elektrische Beleuchtungen unbedingt erfordern, das Acetylengas in höchst einfachen, entsprechend construirten Apparaten leicht und billig für die Verwendung in unbeschränkter Menge erzeugt werden kann.

Bei den nun vorgenommenen Beleuchtungsproben, welche theilweise auch Herr Ingenieur Victor Berdeuich (aus Budapest) leitete, erregten insbesondere die Lichteffecte, welche abwechselnd mit Leuchtgas, dann mit Acetylen unter Verwendung gewöhnlicher Brenner hervorgerufen wurden, das Staunen der Anwesenden, welche die Anstalt in der Ueberzeugung verließen, dass hier wieder einmal ein wichtiger Schritt nach vorwärts im Beleuchtungswesen gemacht wurde, dem ein voller Erfolg zu wünschen ist. L. Gassebner.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 19. Jänner 1897.

Der Obmann, Herr Chef-Architekt Bach eröffnet die sehr zahlreich besuchte Versammlung und gibt die Tagesordnung der am 9. Februar d. J. stattfindenden Versammlung der Fachgruppe bekannt.

Sodann schreitet der Vorsitzende zur Wahl von 6 Candidaten für 3 in den Verwaltungsrath zu entsendende Mitglieder der Fachgruppe und ladet die Versammlung zur Erstattung von Vorschlägen ein. Das Resultat der mittelst Stimmzetteln vorgenommenen Wahl wird dem Wahl-Comité bekanntgegeben werden.

Villa am Rosenberg in Graz.

In Betreff der Zusammensetzung des Schiedsgerichtes werden mit Beziehung auf die zur Erstattung von Neuvorschlägen zu geringe Frist Abänderungen nicht in Vorschlag gebracht; es wird jedoch über Anregung des Herrn Baurathes Koch beschlossen, es sei der Wahlausschuss zu ersuchen, in Erwägung zu ziehen, ob nicht künftighin auch bezüglich der Zusammensetzung des Schiedsgerichtes eine Aenderung durch Einführung neuer Kräfte empfehlenswerth erscheinen dürfte. Sodann ertheilt der Vorsitzende Herrn Baudirector Merz das Wort zur Erstattung des Referates namens des Ausschusses für die Neuaufstellung eines Honorar-Tarifes. Herr Merz bringt eine Anzahl von Bürstenabzügen der in Druck gelegten Anträge des Ausschusses zur Vertheilung und erläutert die in 12 Classen einzutheilenden Honorarberechnungen (Veranschlagssummen von 5000 bis 600.000 Kronen umfassend) sowie die Ergänzungen und Erweiterungen, welche der Neuvorschlag gegenüber dem derzeit in Kraft stehenden Tarife aufweist und beantragt, in einer der nächsten Versammlungen die Berathungen über diesen Gegenstand zu beginnen. (Angenommen.)

Villen am Rosenberg in Graz.

Der Vorsitzende ertheilt nunmehr das Wort Herrn k. k. Baurath Prof. Julius Koch zur Besprechung der im Vorjahr in Wien und in Graz stattgehabten Bauunfälle. Der Herr Vortragende schildert zunächst die am Rosenberg in Graz am 12. September 1896 an einigen der in den letzten Jahren dortselbst erbauten zahlreichen Villen eingetretenen Bangebrechen. Die beschädigten Objecte, von welchen drei Landhäuser total devastirt worden sind, waren auf einem Rutschterrain erbaut worden, für dessen Vorhandensein bis zum Eintritte der Katastrophe Anzeichen nicht gegeben waren. Die ungewöhnlich starken Niederschläge, welche gegen Ende des Sommers des vergangenen Jahres Graz und Umgebung heimsuchten, brachten das in Rede stehende Terrain zum Rutschen. In Folge dieses Ereignisses ergaben sich an den erwähnten Objecten Berstungen und Neigungen der Haupt- und Giebelmauern, deren interessante Gestaltungen der Vortragende an der Hand der nebenstehend reproducirten photographischen Aufnahmen der beschädigten Objecte eingehend erläutert.

Sodann bespricht der Vortragende den in Wien am 10. October v. J. um die Mittagszeit erfolgten Hauseinsturz in der Triesterstraße Nr. 27, welcher durch den benachbarten Neubau des Hauses Nr. 29 in Folge der unterlassenen Pölzung der Fundamentgrube verursacht wurde und wobei in Folge des Ausweichens seiner ca. 1·0 m seichter liegenden Fundamentsohle das Haus Nr. 27 theilweise eingestürzt ist.

Der Vortragende schildert des Weitern den am 2. December v. J. erfolgten Bauunfall in dem Hause Nr. 54 der Kronprinz Rudolfstraße. Das Herabfallen eines Ausschussriegels von 5·0 m Länge und einem Gewichte von ca. 75 kg, welcher im obersten Stockwerke des Stiegenhauses verwendet werden sollte, führte den Bruch einer Reihe von Stufen der Stiegenarme herbei. Die Stiege war eine zweiarmige, gerade Stiege, deren Stufen 1·40 m freie Länge zeigten und deren Spindelweite ca. 60 cm betrug. Der Bruch erfolgte bei den in Mitleidenschaft gezogenen Stufen knapp neben der Mauer und in parabolisch gestalteten Bruchcurven, wie solche auch die von dem Stiegenstufen-Ausschusse vorgenommenen Bruchversuche an freitragenden Stufen ergeben hatten.

Hierauf bespricht der Vortragende in ausführlicher Weise den am 6. December erfolgten Einsturz des Gumpendorfer Schlachthauses, beziehungsweise des Wienflussseits gelegenen Reservoir-Gebäudes sammt den anstoßenden, zur Zeit leergestandenen Stallungen, welche Gebäude in einer Länge von ca. 70 m eingestürzt sind. (Diese Ausführungen sammt einigen der interessanten photographischen Darstellungen werden an anderer Stelle der Zeitschrift veröffentlicht.) Schließlich wird vom Herrn Vortragenden noch der Deckeneinsturz in der Fughachgasse, welcher am 23. December 4 Uhr Morgens erfolgte, geschildert und diesbezüglich be-

merkt, dass die Untersuchung der abgestürzten Träme deren vollständige Vermorschung dargethan hat, was durch Holzpartikel, welche Herr Feuerwehr-Inspector H. Leischner zur Verfügung gestellt hatte, der Versammlung vorgewiesen wird. Nach Schluss der sehr interessanten Ausführungen wird dem Herrn Vortragenden anhaltender Beifall gezollt.

Hierauf gelangt Herr k. k. Baurath, Architekt Hermann Helmer zum Worte und hält seinen angekündigten Vortrag über den Palais-Bau Carl R. v. Wessely in der Alleegasse.

Dieser Vortrag wird in der Zeitschrift unter Reproduction der wichtigsten Pläne in ausführlicher Weise veröffentlicht werden. Nach Beendigung des anregenden Vortrages dankt der Obmann den beiden Herren Vortragenden für ihre interessanten Mittheilungen und schließt die Versammlung um 1/2 10 Uhr.

Hanns Peschl, Schriftführer. Theodor Bach, Obmann.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 16. Februar 1897.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen ertheilt der Obmann Herrn Prof. B. Kirsch das Wort zu seinem angekündigten Vortrag: „Ueber Bewegungserscheinungen im Innern des Eisens." Herr Prof. Kirsch knüpft im Allgemeinen an seinen im vorigen Jahre gehaltenen Vortrag über den Flüssigkeitsgrad fester Körper (siehe Zeitschrift Nr. 11 ex 1896) an und bespricht, unter Verweisung auf seine diesbezüglichen bereits im Jahre 1885 in den Publikationen der technologischen Versuchsanstalt in Berlin gemachten Veröffentlichungen, die Vorgänge, die im Innern des festen Eisens, welches in Folge Spannung zum Fließen gebracht wurde, eintreten.

Die Vorführung einer Anzahl einschlägiger Versuchsstücke, die in Folge von Biegungs- und Zugbeanspruchungen an ihrer glatt polirten Oberfläche eine eigenthümliche Netz- und Strahlenbildung zeigen und damit von einer inneren molekularen Veränderung beredt Zeugnis geben, verleihen den Ausführungen des Vortragenden ein besonderes Interesse. Der Vortrag wird in der Zeitschrift ausführlich veröffentlicht werden.

Mit dem Dank an den Vortragenden für die Mittheilung der Ergebnisse seiner so wichtigen Forschungen schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer: J. Stierböck. Der Obmann: Rotter.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens.

In der Versammlung am 8. Februar 1897 hielt Herr beh. aut. Bau-Ingenieur Emanuel Rindl einen Vortrag: „Ueber Betriebskosten von Bahnen, insbesondere solcher niederer Ordnung."

Im Eingange seines Vortrages hebt Redner hervor, dass mit dem Ausbaue der Hauptbahnen sich gegenwärtig das Interesse den Bahnen niederer Ordnung zuwendet, deren Zustandekommen nach den heutigen Verhältnissen größtentheils nur durch finanzielle Unterstützungen der staatlichen und autonomen Behörden ermöglicht werde. Nach dieser Sachlage wäre es in erster Reihe Aufgabe dieser Stellen, die Frage der Erträgnisberechnung von Bahnen untergeordneter Bedeutung einer Lösung zuzuführen. Als grundlegenden Gedanken seiner Ausführungen bezeichnet der Vortragende die vergleichende Vorführung der hierauf bezughabenden Studien, indem er seiner Anschauung dahin Raum gibt, dass die Aufstellung einer mathematischen Formel für Betriebsausgaben vor Allem ein von den Einnahmen unabhängiges Glied involvire.

In eingehender und stellenweise kritischer Besprechung übergeht derselbe sodann zu den von Professor Heyne angestellten Untersuchungen, indem er für besonders beachtenswerth jenes Resultat hält, welches nach Heyne der Förderung einer Tonne auf 1 km Länge in der Horizontalen, bezw. deren Hebung auf 1 m Höhe entspricht. Für erstere Leistung erhielt Heyne den Werth von 0·0080 kr., für letztere 0·1167 kr., wonach die Kosten für die Hebung auf 1 m gleich wären mit der Förderung auf 140 m horizontaler Strecke.

Einen der berufensten Vertreter fand die wissenschaftliche Behandlung der Frage der Betriebskosten von Eisenbahnen in dem königl. preuß. Geheimrathe Prof. W. Launhardt in Hannover, der in seinem Werke „Theorie des Tracirens" die Betriebskosten als Mittel zur Lösung der Aufgabe erblickt, um die commercielle und technisch günstigste Trace zu erhalten. Die Ergebnisse der Launhardt'schen Berechnungen werden nach einer Gegenüberstellung mit den aus der Statistik des Verbandes der österreichischen Localbahnen pro 1895, theils nach der Verkehrsdichte, theils nach der Bahnlänge ermittelten, in 23 Figuren dargestellten Betriebskosten, vorgeführt; so insbesondere die Betriebskosten des Güterverkehres auf Flachland- und Gebirgsbahnen, ferner pro Tonne der Personen- und Güterzüge in verschiedenen Steigungsverhältnissen. Im Anschlusse an die Arbeiten dieses Autors werden nun die Studien des königl. preuß. Baurathes Eibach ebenfalls durch vergleichende Gesichtspunkte auseinandergesetzt und hiebei betont, dass letzterer nach seinen Ermittlungen für die Bestimmung der Betriebsausgaben einer Bahn einen sehr geeigneten Anhaltspunkt in der Verkehrsdichte findet. Als Basis für seine Berechnungen benützte Eibach die Statistik der Eisenbahnen Deutschlands für das Betriebsjahr 1892—1893, indem er die Betriebskosten, geordnet nach der Verkehrsdichte, in 14 graphischen Darstellungen zum Ausdrucke bringt. Für die Beurtheilung der Betriebskosten ergebe sich die Schlussfolgerung, dass hier zwei Factoren, und zwar die Verkehrsdichte und die Bahnlänge überwiegenden Einfluss gewinnen und es sich empfehlen dürfte, bei den anzustellenden Berechnungen die Betriebskosten in gleichzeitige Abhängigkeit von diesen beiden Factoren zu ermitteln.

Mit besonderem Nachdrucke beleuchtete Ingenieur Rindl die in der Fachliteratur niedergelegten Studien über den Werth der Bahnen untergeordneter Bedeutung, die hierauf bezüglichen Abhandlungen hervorragender Autoren wie Considère, Legay, Colson, Ziffer u. A. erwähnend, wonach diese Frage nicht nur in dem engen Rahmen der Betriebskosten behandelt, sondern mit Rücksicht auf die Gesammtbeziehung solcher Bahnen zu den Hauptbahnen, zum Straßenverkehre und zu allgemein staatlichen Interessen betrachtet wird und ziffermäßige Ermittlung hinsichtlich der Lasten, welche seitens der staatlichen Verwaltung für derartige Bahnen aufzuwenden wären, gegeben werden. In einem Resumé präcisirt der Vortragende seine Anschauung, dass bei Aufstellung derartiger Erträgnisberechnungen außer den Betriebskosten noch die Verzinsung und Amortisation in's Auge zu fassen sind und die Ermittlung der Ausgaben oder der Einnahmen im Wege mathematischer Formeln in vollkommen befriedigender Weise kaum gelingen dürfte, wenn auch zugegeben werden müsse, dass theoretische Relationen im Hinblicke auf einzelne in Betracht kommende Factoren auf diesem Wege einer guten Lösung zugeführt werden können.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Architekten in Wien, Herrn Carl Ritter v. Borkowski in Anerkennung seiner vieljährigen verdienstlichen, gemeinnützigen Wirksamkeit den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen und dem Schlosshauptmann in Schönbrunn, Herrn Carl Scheffler, die Annahme und das Tragen des kaiserl. russischen St. Stanislaus-Ordens zweiter Classe gestattet.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Director der Braunkohlenbergbaue Pregraben und Münzenberg der österr. Alpinen Montan-Gesellschaft, Herrn Mathias Jaritz, den Titel eines Bergrathes verliehen.

Se. Maj. der Kaiser hat gestattet, dass der Hofrath und Stellvertreter des General-Inspectors der österr. Eisenbahnen, Herr Franz Heindl den kön. preuß. Rothen Adler-Orden dritter Classe annehmen und tragen dürfe.

Der Erste Obersthofmeister hat den Schlossverwalter in Innsbruck, Herrn Konrad Latzel zum Oberinspector, und den Hofbau-Controlor Herrn Josef Seitschek zum Burg-Inspector ernannt.

Der mit der Leitung der Bauabtheilung bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Wiener-Neustadt betraute k. k. Baurath Herr Franz Ritter v. Krenn wurde in Folge Ablebens des Herrn k. k. Baurathes

August Hückel, zum Dampfkessel-Prüfungscommissär für die politischen Bezirke Baden, Mödling, Neunkirchen und Wiener-Neustadt von der n.-ö. Statthalterei bestellt.

Die niederösterr. Statthalterei hat dem Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien, Herrn Heinrich Braxa und dem Constructeur der Lehrkanzel für Brückenbau an der k. k. techn. Hochschule in Wien, Herrn Emil Bittner, das Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs ertheilt.

Preisausschreiben.

Behufs Erlangung von Entwürfen für den Bau eines zweistöckigen Bezirksamtshauses mit einem Einkehrgasthause und Localitäten für eine Productenbörse in Königgrätz wurde vom dortigen Bezirksausschusse ein öffentlicher Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen zwei Preise u. zw. fl. 300 und fl. 200. Das Bauprogramm und der Situationsplan werden auf Verlangen den Projectanten zugesandt. Einreichungstermin 31. März 1897.

Die Stadt Torda (Siebenbürgen), schreibt zur Gewinnung von geeigneten Plänen für ein Schlachthaus sammt Nebengebäuden einen Wettbewerb aus. Die Baukosten dürfen fl. 22.000 nicht übersteigen. Concurrenzwerke sind bis 1. Mai l. J. beim dortigen Stadtmagistrate zu überreichen. Der beste Plan wird mit fl. 200 honorirt. Der Situationsplan etc. und sonstige Daten können vom Ingenieur Aladár Doleschal in Torda bezogen werden.

Zur Gewinnung von geeigneten Plänen sammt Kostenüberschlägen für den Bau eines allgemeinen Krankenhauses in Komorn wurde ein Concurs ausgeschrieben. Die Baukosten dürfen fl. 120 000 nicht überschreiten. Zur Vertheilung gelangen zwei Preise und zwar 1000 Kr. und 450 Kr. Der Verfasser des zur Ausführung angenommenen Planes ist gehalten, um 1600 Kr. die Detailpläne und Voranschläge sammt Kostenanschlägen auszuarbeiten. Einreichungstermin 15. April 1897. Die Behelfe können vom dortigen Bürgermeisteramte bezogen werden.

Zur Erlangung der Pläne und des Kostenvoranschlages für das neue Rathhaus in Idria wurde ein öffentlicher Concurs ausgeschrieben. Die Preise wurden festgesetzt mit 200 fl., 150 fl. und 100 fl. Die Projecte sind bis 31. März l. J. an das Stadtgemeinde-Amt in Idria (Krain) abzuliefern, von welchem auch die nöthigen Informationen und Behelfe auf Verlangen ausgefolgt werden.

Der Neupester Cultur-Verein hat behufs Erlangung von entsprechenden Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines Vereinshauses einen Wettbewerb ausgeschrieben. Der Kostenaufwand wurde mit 60.000 fl. bestimmt. Concurrenzwerke sind bis 30. März l. J., 8 Uhr Abends beim Präses des Cultur-Vereines Dr. Simon Führer in Neupest einzureichen. Der beste Plan wird mit 400 fl. prämiirt. Behelfe können vom Secretariate des genannten Vereines bezogen werden.

Offene Stelle.

18. Bei der Stadtgemeinde Cilli kommt eine Stadt-Ingenieurstelle mit dem Jahresgehalte von 1500 fl., einer Activitätszulage von 300 fl. und dem Anspruche auf 3 Quinquennien à 300 fl. zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise über die an einer inländischen technischen Hochschule zurückgelegten Studien und Prüfungen, sowie über die bisherige Verwendung sind bis 15. März l. J. an das dortige Bürgermeisteramt zu richten.

Der Verein „Deutsche Gewerbeschule" in Hohenstadt (Mähren) hat die Absicht, schon im Schuljahre 1897/98 die erste Classe der mechanisch-technischen Abtheilung der höheren Gewerbeschule in Hohenstadt zu eröffnen und die Stelle eines Directors für diese Anstalt sofort zu besetzen. Maschinen-Ingenieure, die die gesetzliche Befähigung für diese Stelle nachweisen können, wollen ihre mit den Befähigungsbelegen versehenen Gesuche unter Bekanntgabe der Gehaltsansprüche an den Verein „Deutsche Gewerbeschule" in Hohenstadt, Mähren, richten.

Eine Sonder-Ausstellung für Heizungs- und Lüftungsanlagen soll in der Zeit vom 15. April bis 15. Juni 1897 in Düsseldorf stattfinden.

„Machinery." Die Firma White, Child und Beney in Wien, I. Hohenstaufengasse 12, hat die Versendung des amerikanischen Fachblattes „Machinery" für Oesterreich-Ungarn übernommen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer neuen ev.-ref. Kirche in Hajduböszermény im veranschlagten Kostenbetrage von 95 000 fl. Offerte sind bis 28. Februar, 10 Uhr Vormittags an die genannte Kirchengemeinde zu richten. Vadium 5%.

2. Vergebung des Baues einer Synagoge in Sajó-Szt. Péter im veranschlagten Kostenbetrage von 14.987 fl. Offerte sind bis 1. März der dortigen isr. Cultusgemeinde einzusenden.

3. Vergebung des Baues eines Mädchen-Bürgerschulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 26 251·63 fl. Anbote sind bis 1. März, 10 Uhr beim Magistrate Groß-Kanizsa einzubringen. Vadium 1312·55 fl.

4. Bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Prag kommen maschinelle Einrichtungen für Werkstätten im Offertwege zur Vergebung. Die Lieferungsbedingnisse, sowie nähere Daten für diese Ausschreibung können bei der genannten Direction eingesehen werden. Offerte sind bis 1. März, 12 Uhr Mittags dortselbst einzureichen.

5. Ausführung von Unterbau- und Hochbauarbeiten in der Station Radwanitz der Kaiser Ferdinands-Nordbahn u. zw.: 1. Unterbauarbeiten, bestehend aus Erdarbeiten, Nebenarbeiten und Kunstbauten in einem Kostenbetrage von 26.000 fl. 2. Hochbauarbeiten in einem Kostenaufwande von 34.000 fl. Baubehelfe liegen bei der Direction für Bau- und Bahnerhaltung in Wien und bei der Bahnabtheilung in Olmütz zur Einsicht auf. Offerte sind bis 2. März, 12 Uhr Mittags bei der Direction in Wien einzubringen. Das Vadium für Post 1 beträgt 1300 fl., jenes für Post 2, 1700 fl.

6. Vergebung der Legung der Wasserleitung in Trujillo (Provinz Cáceres, Spanien) mit einem Kostenvoranschlage von 1,905.560 Pesetas. Die Offertverhandlung ist für den 4. März, 2 Uhr Nachmittags, anberaumt. Ein diese Concursausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

7. In der Station Purgstall der Bahnlinie Pöchlarn—Kienberg-Gaming gelangt ein neues Aufnahmsgebäude zur Ausführung und werden die einschlägigen Hochbauarbeiten im annäherungsweisen Kostenbetrage von 33.000 fl. im Offertwege vergeben. Baubehelfe erliegen bei der k. k. Staatsbahn-Direction Wien zur Einsicht auf. Die Offerte müssen bis 8. März, 12 Uhr Mittags, im Einreichungsprotokolle der genannten Direction eingebracht werden. Näheres im Anzeigentheil des Blattes.

8. Bau eines Obergymnasiumsgebäudes sammt Nebengebäuden, Turnhalle etc. in Elisabethstadt im Kostenvoranschlage von 189.545·62 fl. Die Offertverhandlung findet am 12. März, 10 Uhr Vormittags beim dortigen Bürgermeisteramte statt. Vadium 5%.

9. Ertheilung der Concession für die Maximaldauer von 35 Jahren und Einrichtung und Betrieb eines Netzes elektrischer Tramways in Braila, in einer approximativen Länge von 21 *km*. Die zum Concurs zugelassenen Systeme sind: 1. Accumulatorenbetrieb, 2. unterirdische, 3. oberirdische Zuleitung. Die Offertverhandlung findet am 15. März, 4 Uhr Nachmittags beim Bürgermeisteramte in Braila statt. Vadium 10.000 Frcs. Nähere Auskünfte sind beim Bürgermeisteramte zu erfragen.

10. Vergebung des Baues eines Obergymnasiums in Igló im veranschlagten Kostenbetrage von 88 213·65 fl. Offerte sind bis 18. März, 10 Uhr Vormittags der ev. Kirchengemeinde Igló (Ungarn) einzusenden, welche auch nähere Auskünfte ertheilt. Vadium 900 fl.

11. Zur Verfassung der Pläne und Ausführung der Eisenconstructionen, welche beim neuen Canale und der Mündungsschleuse der versetzten Theißmündung des Franzenscanales nöthig sind, schreibt das königl. ungar. Ackerbauministerium einen Wettbewerb aus. Auszuführen sind: 1. zwei Abschließthore sammt Verschließconstruction, 2. die hiezu nöthige maschinelle Einrichtung, 3. eine Eisenbrücke mit 37·7 *m* Oeffnung, 4. eine kleinere bewegbare Eisenbrücke. Offerte sind bis 30. März, halb 12 Uhr Mittags beim Hilfsämter-Oberdirector des königl. ungar. Ackerbauministeriums, königl. Rath Carl Oberoliy einzureichen. Reugeld 5%. Die Offertverhandlungsbedingnisse erliegen bei der königl. ungar. Bauleitung der Franzenscanalmündung in Alt-Becse.

12. Construction eines Wasserreservoirs bei Saragossa im Kostenvoranschlage von 146.994 Pesetas; ferner Baggerarbeiten im Canal del Padre Santo (Hafen von Huelva) im Kostenvoranschlage von 2,461.004·29 Pesetas. Ein diese Ausschreibungen enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Bücherschau.

5064. **Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst.** Von Prof. Eduard Doležal. (Encyklopädie der Photographie. Heft 22.) VII und 114 Seiten. Mit 82 Figuren im Texte und auf 3 Tafeln. Halle a. S. 1896. Wilhelm Knapp. (Preis Mk. 4.—.)

Die Photogrammetrie ist eigentlich keine neue Aufnahmsmethode; sie gibt vielmehr zum Zwecke der Festlegung der einzelnen Punkte nach der altbekannten Basis- oder Standlinienmethode vor. Die Punktbestimmung auf photographischem Wege aus zwei Photographien ist

Messtisch mit dem Rayoniren und Schneiden beim Messtische, wo man graphisch zu Werke geht, und mit dem Vorwärtseinschneiden mit dem Theodoliten, wobei man die erforderlichen Größen numerisch ermittelt. Statt die Visirstrahlen mit dem Perspectivlineal oder dem Theodoliten zu bestimmen, benutzt man eben zur Bestimmung derselben die photographischen Bilder. Schon Arago hat gelegentlich des Berichtes, welchen er im Jahre 1839 der französischen Deputirtenkammer über die Erfindung der Photographie durch Daguerre und Niepce vorlegte, die Verwendbarkeit der Photographie zu Vermessungsarbeiten hervorgehoben; freilich blieben die zutreffenden Anregungen des ausgezeichneten Physikers vorläufig unbeachtet. Erst Laussedat erkannte wieder in der Photographie eine richtige Perspective und wendete dieselbe im Jahre 1861 zur Aufnahme der Stadt Paris an; durch seine Arbeiten angeregt, wurde dann im Auftrage des französischen Kriegsministeriums auch nach dem photographischen Verfahren 1864 vom Hauptmanne Javary die Umgebung von Grenoble aufgenommen. Trotz der zweifellosen Erfolge, die so mit dem neuen Aufnahmsverfahren erzielt wurden, erfuhr dasselbe nun lange Zeit keine fördernde Weiterbildung und wurde außerhalb Frankreich keineswegs hinlänglich gewürdigt. An die erste Verwendung der Photographie zu Aufnahmszwecken knüpft sich bekanntlich ein Prioritätsstreit, da auch schon Porro im Jahre 1855 dieselbe bei geodätischen Aufnahmen benutzte und sich hiezu einen eigenen Apparat construirte; übrigens hat auch Meydenbauer zur selben Zeit, als Laussedat die Photographie in den Dienst der praktischen Geometrie stellte, ganz selbstständig Versuche in dieser Richtung gemacht, u. zw. zunächst zum Zwecke der Architektur-Aufnahmen. In unserem Vaterlande hat sich bekanntlich zuerst Professor Koristka mit der photographischen Messkunst beschäftigt. In neuester Zeit hat sich in regster Weise auf diesem Gebiete der Geist des Fortschrittes bethätigt. Le Bon und Moëssard in Frankreich, Paganini in Italien, Doergens, Koppe und Finsterwalder in Deutschland, Pollack, Steiner, Schell und Schiffner in Oesterreich, endlich Deville in Canada haben sich seit einer Reihe von Jahren mit den schönsten und erfreulichsten Erfolgen mit der Photogrammetrie beschäftigt und dieselbe in jeder Weise gefördert. Eine Anzahl ausgezeichneter Werke über die Verwendung der Photographie zu Vermessungszwecken ist bereits erschienen und förderte verdienstlich die Verbreitung dieses Aufnahmsverfahrens. Die vorliegende Arbeit von Prof. Doležal nun ist recht wohl geeignet, als trefflicher Beitrag zur Würdigung der Vortheile zu gelten, welche die Photogrammetrie darbietet. Seine Ausführungen beschäftigen sich diesbezüglich nur mit der Verwerthung der Photographie für die Zwecke der niederen Geodäsie im engeren Sinne; dieses Gebiet aber erschöpfen sie in allem Wesentlichen und behandeln es mit aller gebotenen wissenschaftlichen Schärfe. Wir haben das Buch mit Vergnügen gelesen und können erklären, dass wir selten mit gleicher Richtigkeit die Vorzüge der Photogrammetrie auseinandergesetzt gefunden haben, da namentlich nirgends so zutreffend die vollkommene Objectivität derartiger Aufnahmen betont wird. Recht werthvoll ist auch der geschichtliche Abschnitt, dem wir allerdings eine andere Anordnung gewünscht hätten, da uns die Trennung nach den einzelnen Ländern nicht sehr glücklich erscheint. Alles Lob verdient auch die reichhaltige Zusammenstellung der einschlägigen Literatur. Wir sind überzeugt, dass das fleißige Buch Doležal's seinen Weg machen wird. Dpl. Ing. Paul.

7232. **Jahrbuch des k. k. hydrographischen Central-Bureaus.** II. Jahrgang 1894. 4°. 576 Seiten mit mehreren Wasserstandsgraphica und einer Regenkarte. Wien 1896. W. Braumüller.

Der Umfang des vorliegenden Buches und die Behandlung des Stoffes ist im Vergleiche mit dem I. Jahrgange fast unverändert geblieben und kann daher auf die vorjährige Besprechung, die auch diesmal noch Giltigkeit hat, hingewiesen werden. Die Regenkarte zeigt noch viele „gestrichelte“, d. h. unverlässliche Isohyeten; auch das sonst lobenswerthe Bestreben, dieselben statt geometrisch topographisch zu interpoliren, verbessert wohl einigermaßen, allein da es noch immer an Gebirgs- und Hochstationen fehlt, so ist die Linienführung höchst prekär. Es muss die Frage aufgeworfen werden, ob endlich Mittel und Wege gefunden sind, diesem Mangel energisch abzuhelfen.

So sehr anerkennens- und nachahmenswerth die Angabe der bezügl. Literatur ist, so sollten denn doch in technisch wissenschaftlichen Werken nicht blos Aufsätze aus geographischen oder meteorologischen Zeitschriften bezogen werden. J. Partsch (im Jahre 1896) ist nicht etwa der erste, der das Verhalten der Niederschläge zur Bodenconfiguration bezw. deren Einfluss auf die Isohyetenconstruction beleuchtet hat sondern ist beispielsweise in dieser Zeitschrift wiederholt darauf hingewiesen, zuletzt noch in der bereits angeführten Besprechung des I. Jahrganges. Dort ist auch die nöthige Heranziehung der technischen und alpinen Literatur besonders betont. Der höchst dankenswerthen Mitwirkung des deutschen und österreichischen Alpenvereins sollte mehr Ausdruck verliehen werden: er hat die Zukunftsschlüssel für eine intensivere Beobachtung im Gebirge. Bezüglich der Wasserstandsbeobachtungen scheint die täglich blos einmalige Ablesung für viele Fälle ungenügend, so z. B. in den oberen Ursprungsgebieten der Flüsse, dann bei Gletscherflüssen, wo im Sommer die tägliche Oscillation verloren geht u. s. w. Durch anfänglich etwa stündliche Beobachtungen wird sich Minimum und Maximum unter Berücksichtigung von Temperatur und Besonnung annähernd für jeden Kegel bestimmen lassen, so dass später mit einer drei- bis viermalig täglichen Beobachtung das Auslangen zu finden wäre. V. Pollack.

5508. **La machine à vapeur.** Traité général contenant la théorie du travail de la vapeur, l'examen des méchanismes de distribution et de regularisation, la description des principaux types d'appareils, l'étude de la condensation et de la production de la vapeur. Par Edouard Sauvage, Professeur à l'école nationale supérieure des mines. Paris 1896. Librairie polytechn. Baudry & Cie. Preis geb. Frcs. 60·—.

Dieses aus zwei Bänden mit zusammen 1011 Druckseiten bestehende und 1036 vorzüglich ausgeführte Textfiguren enthaltende Werk über die Dampfmaschine und die Dampfgeneratoren ist von Professor Sauvage nach seinen Vorträgen an der Ecole des Mines in Paris unter theilweiser Reduction einzelner, insbesondere der rein mathematisch-theoretischen und dafür Ausdehnung einiger anderer Partien des Vortragsstoffes verfasst und bietet sowohl dem Studirenden, als auch dem praktischen Ingenieur eine reiche Fülle der Belehrung und Anregung, und zwar hierzulande insbesondere deshalb, weil der Verfasser in großer Zahl specifisch französische Constructionen von Dampfmaschinen und Kesseln, sowie deren Hilfsapparate anführt, welche außerhalb Frankreichs zum Theile wenig bekannt sind. Der Verfasser legt großen Werth auf die Anschaulichkeit der dem knapp gehaltenen Texte beigegebenen Figuren, welche demgemäß deutlich und das Charakteristische der Constructionen bloßlegend gehalten sind, so dass schon das bloße Durchblättern des Werkes vieles Interessante aufdeckt und dem Leser, man möchte sagen, Vergnügen bereitet, was gerade nicht bei allen fachlichen Werken der Fall ist. Es wäre ein höchst verdienstvolles Beginnen eines deutschen Fachmannes, dieses Werk, unter Beibehaltung der vorzüglichen Ausstattung, in unsere Sprache zu übersetzen. C. S.

2757. **Handbuch der Fundirungs-Methoden im Hochbau, Brückenbau und Wasserbau.** Zum Gebrauche für Baubehörden, Architekten, Ingenieure, Baumeister, Bauunternehmer und technische Lehranstalten. Herausgegeben von Ludwig Klasen. Zweite, stark vermehrte Auflage. VI und 326 Seiten. Mit 580 Text-Abbildungen. Leipzig 1895. Baumgärtner's Buchhandlung. (Preis Mk. 15.—.)

Die bekannte, treffliche Arbeit Klasen's erscheint eben in einer neuen, bedeutend erweiterten Bearbeitung, in welcher alle bewährten Neuerungen berücksichtigt und auf ihren praktischen Werth untersucht werden. Eine wesentliche Aenderung weist das Buch auch in seiner Ausstattung insoferne auf, als die Abbildungen, welche früher auf einer Reihe von Tafeln vereinigt waren, nunmehr in den Text selbst gesetzt worden sind, was ja manche Vortheile gegenüber der früheren Anordnung darbietet; auch ihre Zahl ist in bemerkenswerther Weise gestiegen. Die Quellen sind überall im Text citirt, so dass man leicht in den Originalmittheilungen etwa noch nöthige Details aufsuchen kann. Die Brauchbarkeit des Buches hat sich schon in seiner ersten Auflage erwiesen; umso mehr wird dies der Fall sein mit der vorliegenden Neuausgabe, zu der dem Verfasser von ausübenden Ingenieuren viele Mittheilungen aus der Praxis zugegangen sind, die er natürlich mit Vortheil verwerthet hat. Wir empfehlen daher das Buch allen im Titel Bezeichneten zur Beachtung und Anschaffung. P.

7395. **Die Eisenconstructionen des einfachen Hochbaues.** Zum Gebrauche für Schule und Praxis bearbeitet von R. Lauenstein und A. Hauser. Zweiter Theil: Anwendung und Ausführung der Constructionen. IV und 171 Seiten. Mit 321 Abbildungen. Stuttgart 1896. J. G. Cotta, Nachfolger. (Preis Mk. 3.60.)

Der nunmehr vorliegende zweite Theil des im Titel genannten, recht brauchbaren Buches bespricht die Deckenconstructionen, die Säulen und Stützen, die Wände, Erker und Balkone, die Treppen und endlich die Dachconstructionen. Die Anordnung ist eine gute, der Lehrvortrag klar und leicht verständlich, durch viele Beispiele unterstützt und durch einfache, gut gewählte und vollkommen fassliche Zeichnungen erläutert. Es kann darnach wirklich vorgegangen werden, und Schüler der Baugewerkschulen können daraus immerhin so viel über die gewöhnlichen Eisenconstructionen des einfachen Hochbaues lernen, dass sie in einem gegebenen, ähnlichen Falle die richtige Anordnung und Dimensionirung des eisernen Trägerwerkes selbst ermitteln können. Jedenfalls aber vermögen sie so viel Einblick in die Wirkungsweise der Tragconstructionen zu gewinnen, dass ihnen derartige Ausführungen klar verständlich sind, wodurch sie zu ordentlicher Ueberwachung bei solchen Bauten erst völlig geeignet werden. Wir empfehlen deshalb die kleine Schrift der Beachtung aller Lehrer an solchen Fachschulen, sowie allen jenen Baugewerbetreibenden, welche leichtfasslich über das Wesen und die Anordnung der üblichen Eisenconstructionen bei den gewöhnlichen Hochbauten sich unterrichten wollen. a. r.

1040. **Zeitschrift für die gesammte Kälte-Industrie.** Herausgegeben von Dr. H. Lorenz in Halle. III. Jahrgang. München, R. Oldenburg. Mk. 16·—.

Der vorliegende Jahrgang bringt eine Fülle von neuem, wissenschaftlich und praktisch werthvollem Material. Wir heben die Arbeiten über das Verhalten der Kohlensäure-Maschinen, Aufsätze über Luftkühlung, Untersuchung von Compressoren, Verwendung der Kälte zur Schachtabteufung im schwimmenden Gebirge mit den wichtigsten Versuchsergebnissen, hervor. Weiters wird die Kellerkühlung mit Natureis, ein neues Verfahren der Salzausscheidung durch Kälte, sowie Versuche mit Schmierölen bei niederen Temperaturen, besprochen; außerdem finden sich Beschreibungen vieler neu ausgeführter Kühlanlagen mit zahlreichen Plänen, mit Detailzeichnungen und bildet demnach die „Zeitschrift“ ein Archiv für alle Fortschritte und Erfahrungen auf dem Gebiete der Kälte-Industrie.

552. **Einfache Wohnhäuser in modernen Ausführungen.** Von E. Großmann. Ravensburg. O. Maier. Vollständig in 10 Lfg. à 2 Mk.

In den uns vorliegenden vier Lieferungen ist die Auswahl der „Einfachen Wohnhäuser" eine sehr sorgfältige und wird der nach Motiven Suchende recht viel Brauchbares finden. Ein jedem Hefte beigegebenes Blatt bringt nebst den Grundrissen die Beschreibung des Gebäudes mit Angabe der Baufrontlänge, der Bautiefe, der Größe und Höhe der Räume, sowie der Baukosten. Wir wünschen dieser Arbeit den besten Erfolg.

554. **Entwürfe landwirthschaftlicher Gebäude.** Von A. Schubert. Stuttgart 1896. E. Ulmer. Preis pro Lfg. 3 Mk.

In der vorliegenden 1. Lfg. bringt der Verfasser ein Wohn- und Wirthschaftsgebäude, einen Rindviehstall für 126 Stück Vieh, einen Normalbackofen, eine Scheuer, ein Arbeiterwohnhaus und einen Heu- und Kleeschuppen zur Darstellung. Der Verfasser ist als landwirthschaftlicher Baumeister und Schriftsteller bekannt und wir wünschen, dass die vorliegende Arbeit segensreichen Einfluss auf die landwirthschaftlichen Bauverhältnisse nehmen möge.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

der 17. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 27. Februar 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der 16. Geschäfts-Versammlung.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Entgegennahme des Berichtes über das Resultat des II. und III. Preisausschreibens. (Referent Herr k. k. Baurath Julius Koch.)
5. Bericht des Festschrift-Ausschusses.
6. Vortrag des Herrn Alfred Riehl: „Ueber die Aufgabe und organische Structur des I. Bezirkes von Wien als eines Apparates der Volkswirthschaft, — Ziele und Durchführung seiner Regulirung."

Zur Ausstellung gelangen:

1. Atlas des voles navigables de la France.
2. Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses.
3. Festschrift, herausgegeben anlässlich der Eröffnung des neuen Hauses der Civil-Ingenieure in Paris. (14./1. 1897.)

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 2. März 1897.

Besprechung über den Bau und Betrieb elektrischer Bahnen, eingeleitet von Herrn Ober-Inspector Prasch.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 4. März 1897.

Vortrag des Herrn Hofrathes Franz Ritter v. Rziha: „Ueber das Problem des Sprengkörpers."

Die Mitglieder dieser Fachgruppe unternehmen Samstag den 27. Februar l. J. eine Excursion in die Simmeringer Maschinen- und Waggonbaufabrik zur Besichtigung einiger von der Firma J. Hopf gebauter Specialaufbereitungsmaschinen. Zur Betheiligung an dieser Excursion sind alle Fachgenossen bestens eingeladen. Die Zusammenkunft erfolgt am genannten Tage um 4 Uhr Nachmittags bei der Tramwayremise Simmering nächst der Simmeringer Maschinenfabrik (Simmeringerstraße Nr. 38).

Z. 333 ex 1897.

Zur gefälligen Beachtung!

Soeben geht uns die Mittheilung zu, dass projectirt wird, am 27. und 28. Februar l. J. den I. österr. akademischen Chemikertag in Wien abzuhalten.

Auf der Tagesordnung steht unter Anderem Beschlussfassung über Standesfragen. Näheres im Vereins-Secretariate, wo auch Theilnehmerkarten erliegen.

TAGES-ORDNUNG

Z. 267 ex 1897.

der

ordentlichen Hauptversammlung

des

Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 6. März 1897

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses, Wien, I. Eschenbachgasse 9.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl eines Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1896.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1896. (Referent Herr Ober-Inspector Carl Scheller.)
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Bericht des Unterstützungsfonds-Ausschusses über dessen Gebahrung im Jahre 1896. (Referent: Herr Baudirector-Stellvertreter R. Bode.)
8. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
9. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1897. (Referent: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
10. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1897.
11. Wahl der Revisoren für das Vereinsjahr 1897.

EINLADUNG

zu der

Montag den 1. März 1897, Abends 7 Uhr

stattfindenden

Probewahl

für die neuzuwählenden Vereinsfunctionäre, und zwar: 1 Vereins-Vorsteher, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, sich recht zahlreich an diesem Wahlacte zu betheiligen.

Wien, 22. Februar 1897.

Der Obmann des Wahl-Ausschusses:
Fr. Kick.

Briefkasten der Administration.

Die geehrten Mitglieder und Abonnenten in Lemberg werden darauf aufmerksam gemacht, dass die k. k. Postverwaltung dortselbst die Zeitschriften nicht kostenfrei dem Adressaten zustellt, sondern deren Abholung auf dem Postamte fordert. Es sind uns deshalb in letzter Zeit wiederholt Reclamationen über nicht eingelangte Nummern zugekommen, während uns diese Nummern von der k. k. Post mit dem Vermerke „Wurde nicht abgeholt" zurückgestellt wurden.

INHALT:

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Korta, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 5. März 1897. Nr. 10.

Ueber den Bau und Betrieb elektrischer Bahnen.

Vortrag des Herrn Adolf Prasch, Ober-Inspectors der k. k. österreichischen Staatsbahnen, gehalten in der Vollversammlung am 12. December 1896.

(Schluss zu Nr. 9.)

Den 3. mindestens eben so wichtigen Punkt der Gesammtleitung bildet die Schienenrückleitung. Der Querschnitt der für Straßenbahnen zumeist verwendeten Rillenschienen ist an und für sich mehr als hinreichend, um eine gute Rückleitung des Stromes zur Ausgangsstelle zu sichern. Das Gleiche trifft selbstverständlich auch dort, wo die Straßenbahn in eigenem Bahnbette führt, bei den hier gebräuchlichen Vignolschienen zu. Allein die gewöhnliche Laschenverbindung der einzelnen Schienen unter einander bietet zu viele Uebergangswiderstände, als dass sie für ausreichend erkannt werden könnte.

Die mit diesen Verbindungen gemachten traurigen Erfahrungen haben, da auch die Verklemmung von Kupferdrähten zwischen den einzelnen Laschen nicht von dem gewünschten Erfolge begleitet war, zu einer verbesserten Schienenverbindung gezwungen, deren gebräuchlichste und verbreitetste der Chicago Railbond in seinen verschiedenen Abarten ist. (Fig. 6 u. 7.) Diese Verbindung wird folgendermaßen hergestellt: Ein am Ende bedeutend verdickter Kupferdraht mit einem in der Längsrichtung der Verdickung gebohrten centrischen Loche wird in ein der normalen Drahtstärke entsprechendes Loch der zu verbindenden Schiene eingesteckt und hierauf in das Loch des Drahtes ein Stahlconus eingetrieben. Es entsteht, da hier nur weichster Kupferdraht verwendet wird, eine so innige Verbindung zwischen Schiene und Draht, dass sich die Uebergangswiderstände nahezu auf null reduciren, und hält dieselbe so fest, dass sie selbst nach längerem Bahnbetriebe fast nicht mehr gelöst werden kann.

Fig. 6.

Fig. 7.

Ein weiteres Schienenverbindungsmittel besteht darin, die zu verbindenden Schienenenden elektrisch zu verschweißen. Bei den versenkten Rillenschienen soll die Dilatation fast gar keinen Einfluss ausüben. Die Schweißstellen sollen ungemein fest halten und hiedurch auch das Stoßen der Wagen bei Ueberfahren der Schienenstöße vermieden werden. Dies Verfahren ist meines Wissens nur in Amerika in Anwendung und wird von der Johnson Cy. in Jobnsten Pa. ausgeführt, welche bereits über 60 *km* Bahn auf diese Weise ausgerüstet hat. Der für die Verschweißung erforderliche elektrische Strom von 275 Ampère bei 500 Volts wird von einer beweglichen Anlage geliefert und sollen mit derselben 4 Schienenverbindungen in der Stunde hergestellt werden können. Neuerdings wird in Amerika die Schienenverbindung auch durch Umgießen der Schienenenden an ihrem unteren Theile mit Gusseisen hergestellt, und soll sich dieses Verfahren wegen der Sicherheit der Verbindung großer Beliebtheit erfreuen.

Außerdem, dass die Schienenenden jedes Schienenstranges unter sich leitend verbunden werden, ist es gebräuchlich, die beiden Schienenstränge in bestimmten Abständen, zumeist nach je 5 Schienenlängen, gegenseitig durch gut leitende Materialien, (Kupferdraht) zu verbinden, so dass beide Schienenstränge gleichmäßig zur Rückleitung herangezogen werden und der Bruch einer Schiene keine Unterbrechung der Rückleitung herbeiführen kann. Wird die Verbindung auch noch so gut ausgeführt, so lassen sich dennoch Stromübergänge in die Erde nicht vermeiden die allerdings für den Bahnbetrieb gänzlich ohne Belang, im Gegentheile sogar als nützlich für denselben zu betrachten sind, die aber in anderer Weise, worauf späterhin noch zurückgekommen werden soll, störend einwirken.

Die Verbindung zwischen Luft- oder Contact- und Schienenrückleitung zum Zwecke des Schließens des Stromkreises stellen die Motorwagen oder auch elektrischen Locomotiven selbst her. Zu diesem Zwecke ist an der Decke des Fahrzeuges eine lange Ruthe angebracht, welche an ihrem oberen Ende eine Metallrolle trägt, die sich an den Contactdraht anlegt, bezw. denselben umgreift. Die Ruthe selbst ist an der Wagendecke so gelagert, dass sie sich sowohl nach auf- und abwärts, als auch nach rechts und links drehen kann, während eine Reihe von Federn stets bestrebt ist, selbe in der Normallage zu erhalten. Hiedurch schmiegt sich die Rolle, trotz Höhen- und Richtungsveränderung der Leitung, stets fest an dieselbe und findet ein stets gleichmäßiger Contact statt.

Die Firma Siemens & Halske hat diese Rolle durch einen gleitenden Bügel ersetzt und hiedurch eine Reihe von Vortheilen erreicht, welche namentlich darin Ausdruck finden, dass die Leitungsführung nicht so präcise erfolgen muss, weil kleinere seitliche Abweichungen nicht so sehr in Betracht kommen, und sohin bei der Bogenabspannung die Zahl der Spannpunkte und Spanndrähte entsprechend verringert werden kann. Außerdem können die Luftweichen und Luftkreuzungen viel einfacher und leichter gehalten werden. Dem gegenüber sind allerdings auch wieder einige kleinere Nachtheile zu verzeichnen, so der rasche Verschleiß, der aus einer sehr weichen Metallcomposition hergestellten Bügel, und das Abschleifen der Contactdrähte, welches von einer Seite behauptet, von anderer Seite hingegen als imaginär bezeichnet wird. Thatsächlich ist mir kein Fall bekannt, dass durch den Bügel je die Nothwendigkeit eingetreten wäre, den Contactdraht zu erneuern.

Die Motoren, 1 oder 2, an jedem Wagen sind mit seltenen Ausnahmen durchwegs Hauptstrom-Motoren, weil dieselben unter allen Elektromotoren hervorragend die Eigenschaft besitzen, sich den Anforderungen des Betriebes selbstthätig anzupassen, das heißt auf Steigungen ohne jede äußere Beeinflussung langsamer zu laufen und mehr Zugkraft auszuüben, in den Horizontalen hingegen schneller zu laufen, die Zugkraft aber zu ermäßigen. Hiezu gesellt sich noch die weitere Eigenschaft der Elektromotoren, dass sie für kurze Zeiträume bedeutend überlastet werden dürfen und während derselben eine drei- bis vierfach größere Zugkraft auszuüben vermögen, als die, für welche sie gebaut sind, was namentlich beim Anfahren sehr zustatten kommt.

Die Zahl der Elektromotoren sowie deren Arbeitsleistung wird sich nach der Form der verwendeten Wagentypen, sowie nach den Neigungs- und Richtungsverhältnissen der Bahn richten müssen. Sind die letzteren ungünstig, so muss selbstverständlich die Zugkraft eine größere sein und der Elektromotor daher eine größere Leistungsfähigkeit besitzen, als auf Bahnen mit durchwegs günstigen Neigungsverhältnissen. In diesem Falle empfiehlt es sich schon aus dem Grunde, statt eines, zwei Elektromotoren zu verwenden, weil hiedurch das ganze Gewicht des Wagens als Adhäsionsgewicht ausgenützt erscheint.

Wohl in der Mehrzahl der Fälle, insbesondere dort, wo kein intensiver Verkehr zu erwarten ist, kommen zweiachsige Wagen mit kurzem Radstande und nur einem Motor in Verwendung. Bei dichtem Verkehre hingegen sind größere Wagen mit Drehgestellen, wegen des größeren Fassungsraumes vorzuziehen. Ob diese Wagen mit nur einem oder zwei Motoren auszurüsten sein werden, hängt dann in erster Linie von den Neigungsverhältnissen der zu befahrenden Bahnstrecke ab.

Der, bezw. die Elektromotoren sind mit ihrem Vordertheile direct auf die Wagenachse aufgesetzt und rückwärts an dem Wagenrahmen federnd aufgehängt, damit die Bewegung des Motors nicht durch die unvermeidlichen Stöße und Erschütterungen störend beeinflusst werde. Zu diesem Ende sind auch die Wagenuntergestelle sehr massiv gebaut und insbesondere der zum Tragen des Wagenkastens bestimmte Rahmen, ganz aus Eisen hergestellt und sehr gut federnd, auf die Wagenachse aufgesetzt. Die Uebertragung der Bewegung des Motorankers auf die Wagenachse wird zumeist durch eine Zahnradübersetzung, gewöhnlich im Verhältnisse von 1 : 5 bewirkt. Die Zahnräder, deren eines, das kleinere, direct auf die Wagenachse aufgekeilt ist, sind von einem luft- und wasserdichten Kasten gegen außen abgeschlossen und laufen fast regelmäßig in Oel, wodurch selbe gegen äußere Einflüsse wie Staub und Nässe geschützt sind und sich außerdem fast gar nicht abnützen.

Die Elektromotoren, welche bis zu 500 Touren in der Minute machen, sind ganz in einen Eisenkasten eingehüllt, welcher nicht nur den Schutz gegen äußere Einflüsse gewährt, sondern auch vermöge seiner ingeniösen Ausbildung gleichzeitig den Feldmagnet bildet. Diese Elektromotoren unterscheiden sich daher in der äußeren Form wesentlich von den für den stabilen Betrieb verwendeten und gewähren den Eindruck plumper Gebilde, wenn auch deren Gewicht bedeutend geringer ist, als man dem Anscheine nach vermuthen möchte. Die Leistung der einzelnen Motoren schwankt je nach dem voraussichtlichen Erfordernis zwischen 12—30 *PS*, und vermögen dieselben für kurze Zeit, so z. B. beim Anfahren, bis zu 48, bezw. 120 *PS* zu leisten.

Wiewohl sich nun die Elektromotoren sozusagen selbst reguliren, d. h. den Kraftanforderungen anpassen, so sind trotzdem noch eigene Vorrichtungen nothwendig, um den Gang derselben dem momentanen Bedarfe entsprechend regeln zu können.

Dies erfolgt ähnlich wie bei der Dampfmaschine durch entsprechende Aenderung der Stromzufuhr, doch gestaltet sich hier die Sachlage anders, da ein Unterbinden der Stromzufuhr nur durch Vernichtung eines Theiles des Stromes bezw. durch Umsetzen der in dem Strome enthaltenen Energie in Wärme erfolgen kann. Man sucht demnach vielfach den gleichen Zweck durch, dem augenblicklichen Bedürfnisse angepasste Schaltungsänderung der Motoren zu erreichen, indem man beispielsweise die Feldmagnete parallel schaltet und hiedurch die Zugkraft des Motors verringert, oder wie dies bei den Einrichtungen der nach dem Spraguesystem arbeitenden „Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin" durchgeführt ist, die Wickelungen der Feldmagnete serienweise ausschaltet.

Die Actien-Gesellschaft vormals O. L. Kummer in Dresden verwendet zu dem gleichen Zwecke Vorschaltwiderstände und Widerstände als Nebenschluss zur Magnetwickelung, welche nach Bedarf zu- und abgeschaltet werden, wodurch eine sehr präcise Regulirung ermöglicht wird, ohne viel Strom zu vernichten.

Sind zwei Motoren an einem Wagen vorgesehen, so lassen sich die Combinationen noch dadurch vermehren, dass die Motoren parallel oder hintereinander geschaltet oder einer der Motoren gänzlich abgeschaltet wird. Zu dieser Regulirung gehört außerdem noch, dass die Stromrichtung verkehrt werden kann, was dem Reversiren der Locomotiven entspricht.

Diese Regulirung wird nun durch eine eigene, am Stande des Wagenführers angebrachte Vorrichtung, den Regulator oder Controller, bewerkstelligt, welcher nichts anderes ist als ein um eine verticale Achse drehbarer, in größeren Dimensionen ausgeführter walzenförmiger Umschalter, durch dessen Verdrehung, mittelst einer aufgesteckten Kurbel, die verschiedenen Schaltungscombinationen durchgeführt werden, indem sich die Contactklötze an die, der gewünschten Combination entsprechenden Contactfedern anlegen. Auf die Details eines solchen Controllers hier einzugehen, wäre, da die mannigfachen Combinationen und Variationen nur in Verbindung mit den zugehörigen, ziemlich verwickelten Stromläufern verfolgt werden können, eine wenig lohnende Aufgabe.

Eine Hauptbedingung für den elektrischen Betrieb von Straßenbahnen sind gute, sehr schnell wirkende Bremsen. Für einfache Motorwagen genügt hier in der Regel die Handbremse, welche der schnelleren Wirkung wegen zumeist als Hebelbremse ausgebildet ist. Diese Handbremsen werden für Strecken mit starkem Gefälle noch durch Schlittenbremsen ergänzt. In neuerer Zeit wird auch der Elektromotor vielfach mit zur Bremsarbeit herangezogen, indem man denselben von der Leitung abschaltet und in Kurzschluss bringt, wodurch derselbe nun als Generator arbeitet und eine bedeutende Bremswirkung ausübt, womit noch der Vortheil verbunden ist, dass die Bremswirkung von Beginn an die größte ist und nach Maßgabe der langsameren Fahrt successive nachlässt. Mit derartigen Kurzschlussbremsen kann ein im vollen Laufe befindlicher Wagen auf 6—8 *m* zum Stillstand gebracht werden. Diese Bremse ist jedoch nur für leichtere Wagen ausreichend, und wird daher bei schwereren Wagen mit nur einem Motor, die zweite, sonst nicht gebremste Achse mit einer magnetischen Frictions- und Wirbelstrombremse ausgerüstet, welche den erforderlichen Strom von dem bei Bremsung zum Generator umgewandelten Motor geliefert erhält.

Diese von der Actien-Gesellschaft vormals O. L. Kummer in Dresden eingeführte Art der Bremsung vereinfacht außer der raschen Wirkung noch den Vorgang der Bremsung, indem die hiefür nothwendigen Schaltklötze und Contactfedern im Controller untergebracht sind, so dass der Wagenführer, an dessen Aufmerksamkeit ohnehin so große Anforderungen gestellt sind, nur eine Kurbel zu bedienen hat. Wegen der Plötzlichkeit der Bremsung, welche zu starken Erschütterungen führen würde, werden noch Zwischenglieder eingeschaltet, die eine successive Bremsung ermöglichen, die aber im Gefahrfalle ohne weiteres übersprungen werden können.

Es ist selbstverständlich, dass neben der elektrischen Bremse auch eine Handbremse als Reserve vorzusehen sein wird, welche aber nur in den seltensten Fällen zur Anwendung gelangen dürfte.

Die Beleuchtung der Wagen wird gleichfalls eine elektrische sein und kommen hiezu zumeist 5—16kerzige Glühlampen in Verwendung, welche den Strom entweder direct von der Leitung, oder was besser ist, da das leidige Zucken derselben bei Stromvariationen vermieden wird, indirecte von einer Accumulatoren-Batterie erhalten. Im ersteren Falle müssen die Lampen wegen der hohen Spannung des Betriebsstromes, zum mindesten in Serien

von je 5 Stück hintereinander geschaltet werden. Die Heizung der Wagen kann gleichfalls auf elektrischem Wege, durch Umwandlung der Energie des elektrischen Stromes in Wärme, erfolgen, und ist es bereits dermalen möglich, die Temperatur des Wagen-Inneren um 17° gegen die Außentemperatur, mit einem Aufwande von 2000 Watt, zu erhöhen was bei einem Preise von 6 kr. für die Kilowattstunde, 12 kr. pro Stunde Heizung erfordern würde.

In vorstehenden Skizzen wurde stets vorausgesetzt, dass die Bahnen mit Gleichstrom betrieben werden. Dies wird auch unter allen Umständen der Fall sein, wenn sich die Strom-Centrale in der Nähe der Bahn befindet. Es kann aber auch die Möglichkeit eintreten, diese Centrale weit abseits errichten zu müssen, beispielsweise dort, wo Wasserkräfte für die Stromerzeugung ausgenützt werden sollen. Uebersteigt nun die Entfernung gewisse Grenzen, welche etwa mit 5—6 *km* angenommen werden können, so werden die Verluste in den Leitungen, bei Anwendung niedergespannter Gleichströme, so bedeutende, dass die Anlage nicht mehr ökonomisch zu arbeiten vermag. Durch Erhöhung der Betriebsspannung lassen sich diese Verluste allerdings herabmindern, allein bei Gleichstrom-Generatoren gelangt man bald an eine Grenze, welche nicht überschritten werden kann und dürfte diese Grenze, welche man den Generatoren für eine Dauerarbeit zumuthen kann, 1000 Volt sein. Je höher aber die Spannung, desto geringer der Verlust in den Leitungen, desto geringer auch die Dimensionen der Leitungen, deren Kosten für die Rentabilität einer Anlage ganz bedeutend in's Gewicht fallen.

Man wird daher Ströme sehr hoher Spannung zu erzeugen suchen und dieselben an der Verbrauchsstelle auf die zulässige Betriebsspannung umformen. Nun lassen sich Wechselströme bis zu ganz abnorm hohen Spannungen (25.000 Volts) erzeugen und in den sogenannten Transformatoren in einfacher Weise und mit sehr geringen Verlusten umformen. Da sich aber einfache Wechselströme, wenigstens bis dato, für Motorenbetrieb nur in sehr geringem Maße eignen, muss man zu den verketteten Wechselströmen oder den sogenannten Drehströmen die Zuflucht nehmen, weil selbe den Anforderungen des Motorenbetriebes in vollem Maße gerecht werden und sich auch ebenso leicht auf niedriger gespannte, also keine Gefahr mehr bietende Ströme umfomen lassen, wie die einfachen Wechselströme. Als einziger Nachtheil dieser Drehströme ist nur die Thatsache zu verzeichnen, dass sie zu ihrer Fortleitung eine größere Anzahl von Leitungen, zum mindesten 3, erfordern.

Eine derartige hochinteressante, auf Verwerthung von Dreiphasenströmen gegründete Anlage wurde von der Firma Brown, Bovery & Co. in Baden (Schweiz) in der Stadt Lugano ausgeführt, und zeigt der Erfolg mit derselben, dass auch der Betrieb von Straßenbahnen mittelst verketteter Wechselströme lebensfähig ist. Dieser Einrichtung, bei welcher der Strom 12 *km* weit, von einer Turbinen-Anlage aus, nach Lugano geleitet wird, werden eine Reihe von Vorzügen gegenüber dem Gleichstrombetriebe nachgerühmt, so der Wegfall der kostspieligen Speiseleitungen, da die Stromzufuhr von der Hochspannleitung an der geeigneten Stelle erfolgt, ferner die Vermeidung von Funkenbildung, die Möglichkeit, sehr ausgedehnte Bahnnetze mit Strom versorgen zu können, und endlich die Betriebsspannung für die einzelnen Bahnstrecken nach Bedarf wählen zu können. Allerdings sind hier, da die Schienen die dritte Leitung bilden, zwei Contactleitungen erforderlich und müssen auch die Motorwagen mit zwei Trolleys ausgerüstet werden, doch kommt dies wohl weniger in Betracht, da ja nur die Verspannung der Contactdrähte das Unschöne bedingt, dieselbe sich aber fast ganz gleich bleibt, ob ein oder zwei Drähte gespannt werden.

So viele Vortheile nun der elektrische Bahnbetrieb in sich birgt, so haben sich doch namentlich bei längerem Betriebe gewisse Nachtheile ergeben, die seinerzeit unendlich viel Staub aufgewirbelt haben. So entdeckte man in Boston, welches eines der ausgedehntesten elektrischen Bahnnetze besitzt, bei Ausgrabung von in der Nähe der Bahn verlegten Kabeln, dass die Metallhüllen derselben stark angegriffen, ja theilweise sogar ganz durchgefressen waren. Durch diesen Umstand aufmerksam gemacht, wurden nun auch die Gas- und Wasserleitungsrohre einer Untersuchung unterzogen und auch an selben, dort, wo sie in Bahnnähe eingebettet waren, bedeutende Corrosionen constatirt. Als Ursache dieser abnormalen und vorzeitigen Zerstörungen wurden die vagabundirenden Ströme der Straßenbahnen erkannt und brachte dies umsomehr allgemeine Beunruhigung hervor, als auch eine hiedurch angeregte Untersuchung in St. Francisco ein ähnliches Resultat ergab. Mittel zur Abhilfe wurden nun zahlreich vorgeschlagen, so z. B. die Schienen an verschiedenen Punkten mit dem Rohr- und Kabelnetze leitend zu verbinden, unterhalb der Schienen eine eigene Rückleitung einzugraben, den positiven Pol des Generators an die Schienen, den negativen an die Leitung anzulegen, in die Leitung der Schienen einen Motor einzulegen, der die Ströme absaugt etc. etc.

So groß nun auch diese Gefahr zu sein scheint, so wenig kommt selbe bei durchaus geeigneter Ausführung der Bahnen in Betracht. Hauptbedingung ist eine möglichst solide Schienenverbindung und ein möglichst isolirender Unterbau, also eine gute Schotterunterlage, damit der Strom nicht so leicht auf Abwege geräth. Dem Vorschlage, Asphalt-Cement, welcher sich nach Versuchen als sehr haltbar und von vorzüglicher Isolationsfähigkeit erwiesen hat, als Unterlage zu verwenden, wird von anderer Seite mit dem Einwurfe begegnet, dass hiedurch eine neue Gefahr geschaffen würde, indem die hohe Potentialdifferenz zwischen Schienen und Umgebung, unter Umständen sowohl für die Straßenfuhrwerke als auch Passanten gefährlich zu werden vermag.

Im Großen und Ganzen kann behauptet werden, dass bei gutem Schotterbette, gut leitend verbundenen Schienen und Anlegen des positiven Poles an dieselben, die Gefahr einer Corrosion unterirdisch verlegter Metallstränge, kaum oder nur in sehr geringem Maße besteht.

Dem zweiten Nachtheile, dass die Bahnströme störend auf die Telephonleitungen einwirken, was theilweise auf Stromübergänge, theilweise auf statische und dynamische Induction zurückzuführen ist, kann in erfolgreicher Weise durch Anbringung von Rückleitungen für die Telephone begegnet werden, insbesondere wenn man die der Hin- und Rückleitung dienenden Telephondrähte in gewissen Abständen so verkreuzt, dass sich die Induction in selben gegenseitig aufhebt.

Der Störung der in wissenschaftlichen Instituten verwendeten, äußerst empfindlichen, magnetischen und magneto-elektrischen Messinstrumente durch den elektrischen Bahnbetrieb kann man nur so weit entgegentreten, dass durch gewisse Schutzvorkehrungen die Durchführung praktischer Messung anstandslos erfolgen kann. Präcisionsmessungen lassen sich aber während der Dauer des Bahnbetriebes nicht ausführen. Da nun diese Institute für den dem öffentlichen und allgemeinen Interesse dienenden Bahnverkehr kein Hindernis bilden dürfen, erübrigt eben nichts anderes als solche Messungen zu jenen Zeiten, wo der Bahnbetrieb ruht, vorzunehmen oder diese Institute so zu verlegen, dass sie der Einflusssphäre der elektrischen Bahnen entzogen werden.

Hiemit hätte ich den technischen Theil, soweit eben die mir zugemessene Spanne Zeit es gestattete, zum Abschlusse gebracht und kann mich dem Betriebe zuwenden, dessen ich jedoch nur in kurzen, gedrängten Worten gedenken will.

Der Betrieb elektrischer Bahnen erfordert große Aufmerksamkeit und Umsicht. Die Grundlage für denselben bildet der Fahrplan, welcher sich nicht nur den jeweiligen Verkehrsbedürfnissen anzupassen, sondern auch darauf Rücksicht zu nehmen hat, dass die Maschinen thunlichst gleichförmig belastet werden. In dieser Beziehung lassen sich durch einen gut construirten Fahrplan, wenn er auch regelmäßig eingehalten wird, bedeutende Ersparnisse an Kohlen erzielen. Eine rasche Folge der einzelnen Wagen oder Züge trägt sehr zur Belebung des Verkehres bei, man wird daher auch zu Zeiten des schwächeren Verkehres die Intervalle zwischen zwei Zügen nicht viel verlängern dürfen. Meine Ansicht geht dahin, dass die Intervalle

während der gesammten Verkehrsdauer, die ersten Früh- oder späten Abendstunden vielleicht ausgenommen, stets gleichmäßig aufrecht zu erhalten sind und bei dichterem Verkehre lieber Anhängewagen nach Bedarf mitgenommen werden sollen, statt die Intervalle zu verkürzen.

Da schon bei der Anlage auf den Wechsel der Verkehrsdichtigkeit, durch Aufstellung mehrerer kleinerer Maschinengarnituren, die in ihrem Zusammenwirken den stärksten Verkehr zu bewältigen haben, Rücksicht genommen werden muss, ist auch im Betriebe sorgsam darauf zu achten, dass stets nur so viele Garnituren arbeiten, als es der jeweilige Bedarf erfordert.

Das Hauptaugenmerk wird auf einen sparsamen Kohlenverbrauch zu richten sein, Anhaltspunkte für verschwenderisches Arbeiten sind in dem Verbrauche an Wattstunden pro Wagenkilometer gegeben. Zeigt sich ein höherer Verbrauch an Wattstunden als der normale, so ist dies in den meisten Fällen ein Zeichen, dass etwas in der Gesammt-Anlage nicht recht klappt. Um nun diesbezüglich stets auf dem Laufenden zu bleiben und nichts zu versäumen, was anfänglich mit wenigen Mühen und Kosten beseitigt werden kann, müssen stets genaue Aufschreibungen geführt und unmittelbar nach Einstellung des Betriebes mit den vorhergehenden verglichen und daraus die Schlussfolgerungen gezogen werden. Ueberhaupt ist weise Sparsamkeit, d. h. diejenige, welche die Ausgabe zu rechter Zeit nicht scheut, um spätere größere Ausgaben zu vermeiden, ein Gebot der Nothwendigkeit. So ist es weise Sparsamkeit, die Wagen und Maschinen täglich auf das Genaueste untersuchen und jeden, auch den geringsten Anstand sofort beseitigen zu lassen. Unweise Sparsamkeit ist es dagegen, beispielsweise minder tüchtige, dafür schlecht gezahlte Ingenieure, Maschinisten, Feuerleute, Wagenführer zu verwenden, da der Schaden, den dieselben anzurichten vermögen, bedeutend größer ist als die Differenz, welche sich an Baarauslage durch die bessere Bezahlung tüchtiger Leute ergibt. Ich muss mich der Kürze der Zeit halber auf diese Andeutungen beschränken, möchte aber Jedermann, der sich für diesen Gegenstand interessirt, die in „Electrical World" 1894 und 1895 enthaltene Artikelserie „On the oeconomy of railway plants", von J. P. Cahoon zur Lectüre empfehlen.

Die Tarif- und administrative Frage flüchtig streifend, möchte ich einen durchaus einheitlichen und billigen Fahrpreis befürworten, bei welchem sowohl das Publikum, als die Gesellschaften ihren Vortheil finden werden, ferner die Gesellschaften auffordern, die vielen vexatorischen Controlmaßregeln, wie sie heute so beliebt sind, auf das thunlichste einzuschränken, da sich eine derartige, den Reisenden nicht nur belästigende, sondern auch beschämende Uebung leicht durch eine unauffällige, dabei aber nicht minder wirksame Art der Controle ersetzen lässt. Ich verweise diesbezüglich auf England und Amerika, woselbst das Publikum dadurch, dass man ihm volles Vertrauen schenkt, thatkräftig an der Controle mitwirkt.

Zum Schlusse erlaube ich mir nur noch kurz eine der wichtigsten Fragen zu erörtern, nämlich die, wo soll der elektrische Betrieb eingeführt werden? Die allgemeine Anschauung geht dahin, dass sich der elektrische Betrieb nur für reine Personen-, hauptsächlich aber nur für Straßenbahnen eigne, dafür aber auf Hauptbahnen mit gemischtem Verkehre nicht am Platze sei und bei letzteren möglicherweise nur dort eingeführt werden könnte, wo eine bedeutende Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit, d. i. über 120 *km* in der Stunde, zur Nothwendigkeit wird. Sind nun diese Ansichten durch die Einführung des elektrischen Betriebes in den Tunnels der Belt-line der Baltimore and Ohio railroad in Baltimore und auf der ganzen Linie der Nantasket-Beach railroad, theilweise widerlegt, so wird doch gerne zugestanden, dass bezüglich des elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen viel zu wenig Erfahrungen vorliegen, um dessen Einführung jetzt schon befürworten zu können.

Aber es gibt noch eine Reihe von Anwendungsgebieten für den elektrischen Betrieb, namentlich in unseren so reich mit bisher unbenützten Wasserkräften gesegneten Alpenländern. Man folge da dem Beispiele der Schweiz und baue Touristen- und Aussichtsbahnen, die zur Belebung des Fremdenverkehres so wesentlich beitragen. Außerdem gewährt der elektrische Betrieb auf Industrie- und Bergwerksbahnen große Vortheile und ist dessen Ausbreitung auf diesem Gebiete ein weites Feld eröffnet.

Aber selbst eine Gattung Vollbahnen gibt es, und das sind die Stadtbahnen, für welche der elektrische Betrieb wegen seiner großen Elasticität geradezu prädestinirt erscheint. Die großen Vortheile dieses Betriebes für den Stadtverkehr sind vielfach erkannt und hat sich die Chicago West Side Elevated railroad, eine Vollbahn im wahren Sinne des Wortes, wiewohl ursprünglich Locomotivbetrieb geplant war, auf Grund der mit der Intermural railroad während der Chicagoer Ausstellung gewonnenen, äußerst günstigen Erfahrungen zur Einführung des elektrischen Betriebes entschlossen. Am 25. November v. J. wüthete in Chicago ein derartiger Schneesturm, dass der Betrieb sämmtlicher Voll- und Kabelbahnen vollständig unterbrochen wurde und nur auf dieser einen Bahn aufrecht erhalten werden konnte, und dies die ganze Zeit über in verstärktem Maße, weil diese Bahn nunmehr ganz allein den gesammten Personenverkehr zu versorgen hatte, was wohl den besten Beweis für die Zuverlässlichkeit dieser Betriebsmethode liefert.

Nebst den erwähnten beiden Vorzügen der Elasticität und der Zuverlässigkeit sprechen noch Reinlichkeits- und sanitäre Gründe für die Einführung dieses Betriebes. Die Russ-, Rauch- und Dampfbelästigung bildet eine stete Quelle neuen Aergers für die nächsten Anwohner, wie ich es aus eigener Erfahrung an der Dampftramway Hietzing—Mödling zu bestätigen vermag.

Nun, meine Herren, auch wir bekommen eine Stadtbahn, und diese Stadtbahn soll dem Vernehmen nach ausschließlich mit Locomotiven betrieben werden. Fassen wir nun alle die Vorzüge des elektrischen Betriebes gegenüber dem Locomotivenbetriebe in's Auge, so müssen wir uns unwillkürlich fragen, warum geht man dem elektrischen Betriebe so scheu aus dem Wege, warum müssen wir den so vielfach störenden Dampf-Betrieb mit in Kauf nehmen.

Noch sind die Stadtbahnen nicht im Betriebe, noch ist es Zeit, dieser Frage näher zu treten und dürfte der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, als die hervorragendste technische Corporation Oesterreichs, in erster Linie dazu berufen sein, diese Frage einem eingehenden Studium zu unterziehen, und wenn sich das Ergebnis, wie zu erwarten steht, zu Gunsten des elektrischen Betriebes neigt, seine warnende Stimme zu erheben, die sicher nicht ungehört verhallen wird. Und zu dieser Stellungnahme möchte ich hiemit die Anregung gegeben haben.

Hiemit schließend, gestatten Sie mir noch, mich einer angenehmen Pflicht zu entledigen, indem ich den Firmen Siemens & Halske in Wien, Ganz & Co. in Budapest, Actien-Gesellschaft vormals O. L. Kummer in Dresden, Allgemeine und Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, Maschinen-Fabrik in Oerlikon und Brown, Bovery & Co. in Baden, für die liebenswürdige und zuvorkommende Art und Weise, mit welcher mir selbe die für meinen Vortrag erforderlichen Zeichnungen, Photographien, Modelle und sonstigen Behelfe zur Verfügung stellten, hiemit öffentlich meinen Dank sage.

Die I. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern in Berlin 1896.

Nach einem Vortrage des Herrn Ingenieurs **Hermann Beraneck**, Heiz- und Ventilations-Inspector der Stadt Wien, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 13. Jänner 1897.

Die Kenntnis von einer neuen technischen Erfindung gelangt Dank der Macht des gedruckten Wortes in einer Spanne Zeit, die manchmal sogar nur nach Tagen zählt, zu den gebildeten Fachleuten aller Lande. Wie könnte es auch anders in unserer Zeit sein, die mit Recht auf die Errungenschaften bezüglich des körperlichen und geistigen Verkehres stolz ist. So

könnte mit anscheinender Berechtigung die Frage aufgeworfen werden: „Ist denn überhaupt eine Zusammenkunft von Fachleuten ersprießlich, nützlich oder gar nothwendig? Jeder unter ihnen beherrscht doch sein Fach, weiß nahezu alles, was den Andern bekannt ist oder kann es sich durch Studium leichtlich zu Eigen machen. Viel Neues kann also bei einer solchen Versammlung nicht zu Tage gebracht werden."

All' dies mag wahr und bekannt sein und doch fanden sich anfangs September 1896 in Berlin etwa 130 Theilnehmer zur ersten Versammlung der Heizungs- und Lüftungs-Fachmänner aus den verschiedenen Gauen des Deutschen Reiches, aus Oesterreich-Ungarn, der Schweiz, Dänemark, Holland, Schweden und Russland ein. Dabei ist zu bedenken, dass der allerdings ungemein rührige geschäftsführende Ausschuss (mit Regierungsrath Prof. Konrad Hartmann an der Spitze) nur kurze Zeit zur Vorbereitung hatte, so dass z. B. die Versammlungsprogramme erst 2 bis 3 Wochen vor der Zusammenkunft selbst, also zu einer Zeit versendet werden konnten, wo gar mancher über seine Sommermuße schon verfügt hatte. Daraus erklärt sich auch die Nichtanwesenheit dieses und jenes Mannes, dessen Erscheinen alle freudig begrüßt hätten. Glücklicherweise waren aber trotz alledem so viele fachliche Größen beisammen, dass die Lücken nicht auffällig wurden.

Die Fachzeitschriften haben mehr oder minder eingehende Berichte über die Versammlung erstattet, insbesondere hat der „Ges.-Ing." die Reden und Vorträge nahezu wörtlich gebracht. Es bleibt mir daher nur übrig, meine eigenen Eindrücke bei der Versammlung, sowie gelegentlich dieser und einer früheren Studienreise, mitzutheilen.

Die erste Sitzung fand am 2. September im Hörsaale des Chemiegebäudes der Gewerbe-Ausstellung statt, einem sehr zweckmäßig angelegten Baue, in welchem während der Dauer der Ausstellung fast täglich belehrende, allgemein zugängliche Vorträge abgehalten wurden; die Eröffnungsrede des Obmannes des geschäftsführenden Ausschusses wies auf die Preisausschreibung bezüglich Wärmeabgabe von Heizkörpern hin, die gelegentlich der Auflösung des Vereines für Gesundheitstechnik (1889) angeregt wurde und deren Termin am 1. Juli 1896 ablief. Nur eine, dafür aber eine gehaltvolle Abhandlung war eingelangt; dem Verfasser derselben, Geheimrath Prof. Rietschel, wurde seitens der Preisrichter einstimmig der Preis von 4500 Mk. zuerkannt.

Bei der sodann erfolgten Wahl wurde für den ersten Tag Geh. R. Rietschel (Berlin-Charlottenburg) und Baurath R. v. Stach (Wien), für den zweiten Tag Berauek (Wien) und Prof. Dr. Recknagel (Augsburg) zum Vorsitzenden, bezw. Stellvertreter, gewählt. Rietschel dankte in einer gehaltvollen Rede, in welcher er einen Ueberblick über seine etwa 27jährige Thätigkeit im Heizfache und über die stattliche Entwicklung desselben während dieser Zeit gab und die unleugbar vorhandenen Misstände auf das zu geringe Maß von Gemeinsinn und von Aufrichtigkeit zurückführte. Er wünschte jedem Heiztechniker Wahrheit, in dem, was er will; Wahrheit, in dem, was er anbietet und Wahrheit, in dem, was er vertritt.

Den Reigen der Vorträge musste ich selbst eröffnen und zwar durch eine Erörterung über „zwangsweise Lüftung in Schulen". Ich glaube hierauf näher eingehen zu sollen, da einerseits die Frage der Schulheizung hier seit Langem nicht mehr besprochen wurde, und andererseits ein Vergleich mit den Verhältnissen in Deutschland sich leicht anfügen lässt. Ich schilderte zunächst die historische Entwicklung der Schulheizung in Wien. Mitte der Siebzigerjahre wurde hier damit begonnen, Sammelheizungen, und zwar namentlich Feuerluftheizungen, einzurichten. Nach etwa 10 Jahren kam ein Rückschlag, infolgedessen nahezu alle neuen Schulbauten mit Zimmeröfen versehen wurden. Es hat dies nicht nur schwere, hygienische Nachtheile, sondern ist namentlich auch wirthschaftlich verwerflich. In einem Lehrzimmer mit Zimmerofen können wegen der strahlenden Wärme und wegen des Platzes, den der Ofen beansprucht, weniger Kinder untergebracht werden, als in einem gleich großen Zimmer mit Luftheizung, und zwar handelt es sich hiebei um 4 bis 6 Sitzplätze. Es müssen also, da die normale Schülerzahl 56 ist, um 7 bis 10% größere Lehrzimmer geschaffen werden. In ungefähr gleichem Maße steigern sich also auch die Kosten des Baugrundes und jene des Baues selbst; daher kommen Zimmeröfen, wenn dies, wie selbstverständlich, berücksichtigt wird, theurer als irgend eine andere, ungleich vollkommenere Heizanlage. „Für ein städtisches Schulzimmer passt und taugt ein Zimmerofen nicht".

Seit 1891 hat die Heizung mittelst Niederdruckdampfes ihren Eingang in die Wiener Schulen gefunden, und ein Jahrfünft nachher sind die Lehrräume von 54 Schulen hiemit erwärmt. Nachdem ein erster Versuch mit örtlichen Heizkörpern wenig befriedigt hatte, führte der folgende Gedankengang dazu, die Wärmeabgeber durchaus in Heizkammern im Keller unterzubringen, also eine Niederdruckdampf-Luftheizung einzurichten: Für die Erreichung des vorschriftsmäßigen Mindestwärmegrades ist in jeder Schule ein geeignetes und völlig ausreichendes Ueberwachungspersonale vorhanden, nämlich die Lehrkräfte, welche erfahrungsgemäß Untertemperaturen rasch bemerken und durch Bemänglung des Heizers Abhilfe schaffen. Nicht völlig so gut ist es bezüglich der Uebertemperaturen bestellt, da dieselben nicht selten dem Lehrer erst verspätet zum Bewusstsein kommen. Immerhin ergibt sich auch in dieser Hinsicht eine ausreichende Controle, wenn nur die Lehrkraft, wie in Wien, von der Schulbehörde verhalten wird, das Thermometer häufig abzulesen.

Nun ist aber die Lufterneuerung eines dicht besetzten Schulzimmers, in welchem auf ein Kind etwa $4 m^3$ Luftraum entfallen gesundheitlich mindestens ebenso wichtig, wie dessen Temperatur. Nachdem nun aber die, durch den 2—4 Stunden währenden Aufenthalt der Kinder eintretende Luftverschlechterung von der Lehrkraft, die im Lehrzimmer verweilt, sinnlich nicht wahrgenommen wird und auch kein bequemes, von Laien leicht handhabbares Instrument zur Messung der Luftgüte besteht, wird also der Zustand der Luft in der Schule durch deren Organe nicht controlirt. Deshalb erscheint es mir Pflicht des Gesundheitstechnikers zu sein, so weit als thunlich, durch geeignete technische Einrichtungen vorzusorgen. Lüftung und Heizung lässt sich nun in solchen Zusammenhang bringen, dass zum mindesten die Aufheizung ohne gleichzeitige Lufterneuerung nicht möglich ist; dies wird bei jeder Luftheizung, bei welcher die Kreislaufheizung vermieden ist, erreicht. Bei der Niederdruckdampf-Luftheizung in den hiesigen Schulen wird die aus dem Freien bezogene neue Luft in den Kellerheizkammern an Rippenrohren, welche Dampf von 0·1 bis 0·3 Atmosphären Ueberdruck enthalten, erwärmt und gelangt mit einer Höchsttemperatur von + 40° C. während des Aufheizens in das Lehrzimmer. Ist dort der entsprechende Wärmegrad (etwa + 17·5 bis 19° C.) erreicht, so wird durch Stellung der Mischklappe in den nach unten verlängerten und mit dem unteren Theil der Heizkammer verbundenen Zuluftschlauch auch ungewärmte Luft eingelassen, also in diesem Schlauche eine Luftmischung von ungefähr jenem Wärmegrade, welcher im Zimmer vorhanden ist, erzeugt und sodann in das Zimmer geleitet. Die Lehrkraft ist nicht in die Lage gesetzt, den Zufluss dieser Luft zu hemmen, da die Ausmündung des Zuluftschlauches in das Lehrzimmer ohne Verschlussstück ist; sie kann also gar nicht in den sonst häufig vorkommenden Fehler verfallen, dann den Zuluftschlauch abzuschließen, also die Ventilation zu unterdrücken, wenn die Temperatur im Zimmer übermäßig steigt, also die erfrischende Lufterneuerung gerade am nothwendigsten ist.

Der Heizer ist verhalten, die im Keller allerdings vorhandene Absperrung des einzelnen Zuluftschlauches während des Unterrichtes nicht zu gebrauchen, sondern die Temperaturregelung durch die bequem stellbaren Mischklappen zu bewirken.

Die Ausführungen dieses Systems der reinen Niederdruckdampf-Luftheizungen haben nun gewisse Nachtheile gezeigt. Die zur Deckung des Wärmebedarfes beim Aufheizen erforderliche Luftmenge ist in Zimmern mit großer Abkühlung, z. B. in Eck-

zimmern, übergroß; hieraus ergeben sich zu große Querschnitte für die Luftwege, ein Mehraufwand an Brennstoff, ein langsames Aufheizen dieser Zimmer, endlich auch Belästigungen der Schulkinder durch Zug. Bei der nunmehr üblichen Einrichtung ist die Luftheizung beibehalten, es wird aber in jedem schwerer zu erheizenden Lehrzimmer ein örtlicher Heizkörper aufgestellt, welcher jene Wärmemenge zu decken hat, die bei niedrigster Außentemperatur erübrigt, wenn eine die $2^1/_2$fache stündliche Lufterneuerung nicht überschreitende Luftmenge von $+ 40^0$ C. Temperatur eingeführt wird. So wird z. B. in ein Lehrzimmer von $220\ m^3$ Inhalt, bei welchem der stündliche Wärmeverlust bei größter Außenkälte 5000 *WE* beträgt, bei reiner Luftheizung eine Luftmenge von $806\ m^3$ einzuführen sein, was einer $3^2/_3$fachen stündlichen Lufterneuerung entspricht.*) Bei der nunmehrigen Wiener Anordnung wird nicht mehr als höchstens die $2^1/_2$fache Lufterneuerung angewendet, also nur $220 \times 2^1/_2 = 550\ m^3$ Zuluft von $+ 40^0$ C. beim Aufheizen eingesendet und damit die stündliche Abkühlung blos zum Theile gedeckt, nämlich blos $550 \times 20 \times 0{\cdot}31 = 3410\ WE$. Die restliche Abkühlung, das ist $5000 - 3410 = 1590\ WE$, wird durch einen örtlichen Heizkörper (Rippenrohre oder Zierheizkörper) bestritten. Dieser kleine, mit Dampfregulirventil versehene Ergänzungs-Heizkörper kann in einer Mauernische oder sonstwie im Lehrzimmer so untergebracht werden, dass fast kein nutzbarer Raum dadurch verloren geht; derselbe soll nur beim Aufheizen, insbesondere an kalten Tagen, nicht aber während des Unterrichtes benützt werden, da er dann durch strahlende Wärme belästigen würde. Zur Unterrichtszeit werden nur mehr die Keller-Heizkammern mit Dampf gespeist und hiebei Luftmischung angewendet.

Diese Wiener Schulheizung verbürgt für die Winterszeit, während des täglichen Anheizens unbedingt, während des Unterrichtes thunlichst verlässlich eine genügende und ständige Lufterneuerung, also in Folge ihrer Einrichtung einer zwangsweise Lüftung. Für den Sommer würde dieselbe einer Ergänzung mittelst mechanischer Ventilations-Einrichtungen bedürfen, was bisher der großen Kosten wegen, abgesehen von einzelnen Versuchen, unterblieb.

Das ist der Hauptinhalt meines in Berlin gehaltenen Vortrages, der eine lebhafte Erörterung hervorrief. Bevor ich auf dieselbe eingehe, möchte ich die in deutschen Schulen jetzt üblichen Heizeinrichtungen in Kürze besprechen.

Feuerluftheizung ist namentlich in Hannover, Hamburg, bis zur jüngsten Zeit auch in Köln a. Rh., für Schulen gewöhnlich angewendet.

An Warmwasser-Heizung wird im Allgemeinen in Berlin festgehalten. In den einzelnen Lehrräumen befinden sich als örtliche Heizkörper sogen. Doppelrohr-Register, welche aus einem oberen und unteren gusseisernen Vertheilungskasten und aus diese verbindenden, stehenden, schmiedeisernen Doppelrohre bestehen. In dem ringförmigen Zwischenraum zwischen dem äußeren und dem concentrisch eingesteckten inneren Rohre fließt das Wasser aus dem oberen in den unteren Vertheilungskasten. Sowohl die äußere Oberfläche des Außenrohres, als die Innenfläche des inneren Rohres, durch welches Luft streicht, sind wärmeabgebende Flächen. Die Doppelrohr-Register ruhen auf vom Fußboden, u. zw. der besseren Reinhaltung wegen, etwa $0{\cdot}25\ m$ entfernten Consolen und haben keine Vorsetzer oder Schirme. Dieselben sind meist in der durch die Tafelwand und Mittelmauer gebildeten Ecke aufgestellt, während der Tisch für den Lehrer nicht, wie bei uns, in der Mitte der Tafelwand, sondern in der Nähe des Fensters untergebracht ist. Das Fehlen des Vorsetzers vor dem Heizkörper hat noch zu keinen Nachtheilen geführt, insbesondere hat sich die Furcht, dass sich die Schulkinder durch Berühren des Heizkörpers verbrennen könnten, als nicht begründet erwiesen. Es erklärt sich dies aus der, gegenüber Oefen, geringen Heizflächen-Temperatur. Den Heizkörpern wird ungewärmte Außenluft in steigenden Mauerschläuchen zugeführt; letztere haben eine untere Oeffnung, nächst dem Fußgestell des Heizkörpers und eine zweite Oeffnung oberhalb des Heizkörpers. Beide Oeffnungen sind verschließbar, so dass die Ventilation völlig ausschaltbar ist. Die Abluftschläuche gleichen den allgemein üblichen.

In derartigen Schulen kann also aus theoretischen Gründen die Lufterneuerung nicht erheblich groß sein, auch wenn die Luftzuführung im Zimmer nicht verschlossen ist. Hervorzuheben ist übrigens in Berlin die sorgfältige Durchbildung aller Einzelheiten der Heizung, was ein Verdienst des städtischen „Bureaus für Heizungs-, Ventilations- und p. p. Anlagen" ist, von welchem die Heizprojecte verfasst werden.

Niederdruckdampf-Heizung wird vornehmlich in zwei Ausführungsarten mit örtlichen Heizkörpern angewendet, und zwar mit örtlicher (localisirter) oder mit sogenannter getrennter Ventilation. Erstere Einrichtung, bei welcher ähnlich wie bei der beschriebenen Berliner Anordnung, die zugeleitete kalte Außenluft erst an dem Heizkörper im Zimmer erwärmt wird, fand ich z. B. in der Münchener Doppelschule in der Frauenstraße, wo die Heizkörper aus Körting'schen Batterie-Elementen mit schräggestellten Rippen bestehen und an der Wand gegenüber der Tafel aufgestellt sind.

Die Trennung der Heizung von der Ventilation ist augenblicklich für Schulen in Deutschland sehr modern. Eine sorgfältig ausgebildete Anlage dieser Art besitzt beispielsweise die im Herbste 1894 eröffnete Dresdener Bürgerschule in der Gutzkowstraße. Das Gebäude hat drei Stockwerke mit je acht Lehrsälen und zwei Garderoben. Im ersten Stocke sind jedoch an Stelle von zwei Lehrsälen die für das ganze Gebäude dienenden Schüleraborte. Jeder Lehrsaal hat bei $6{\cdot}13\ m$ Breite und $8{\cdot}60\ m$ Länge 40 Schülersitze. Die Heizung erfolgt mittelst Niederdruckdampfes; die örtlichen Heizkörper sind als Doppelrohr-Register nach Berliner Art gebildet; die Regelung der Ventile derselben geschieht durch den Heizer vom Gange aus. Die Erwärmung der Ventilationsluft auf $+ 20^0$ C. erfolgt in vier durch Tageslicht erhellten, gut begehbaren Vorwärmkammern, deren glatte Wände mit Oelfarbe gestrichen sind und welche mit Niederdruckdampf gespeiste Rohre mit weitstehenden Rippen enthalten. Einrichtungen für Luftmischung sind vorhanden.

Die Zuluftschläuche befinden sich gleich den Abluftschläuchen in der Mittelmauer; die Verschlüsse derselben in den Lehrzimmern sind mittelst der am Gange befindlichen sperrbaren Stellvorrichtungen nur vom Heizer zu stellen. Die Abluftschläuche der Lehrzimmer enden in einer Höhe von $1\ m$ ober dem Dachbodenpflaster; zur Entlüftung des Dachbodens dient ein Laternaufbau mit gekrümmtem Deflecter. Ueber das Dach geführt sind blos die Abluftschläuche der Aborte, welche in diesen nur eine untere Oeffnung (Winterabfuhr) besitzen. Die Menge der Zuluft für die Lehrzimmer ist für jedes Schulkind mit $12\ m^3$ bemessen, was einer $2^1/_4$fachen Lufterneuerung entspricht. Bei Außentemperaturen zwischen $- 10^0$ und $- 20^0$ C. braucht diese Lufterneuerung nicht erzielt zu werden.

Die Kessel sind für Dauerbetrieb und Coaksfeuerung derart eingerichtet, dass des Nachts während sechs Stunden keine Bedienung nöthig ist. Die maschinelle Einrichtung der von Rietschel & Henneberg ausgeführten Heizung kostete für $100\ m^3$ zu beheizenden Raumes, also einschließlich Gänge und Aborte, 210 Mk., d. i. 125 fl., also sehr wesentlich mehr als unsere Wiener Anordnung.

Aehnliche Einrichtungen mit getrennter Lüftung fand ich in vielen Schulen, so in Leipzig-Gohlis, wo übrigens auch unten an der Fensterwand $25\ mm$ Dampfheizrohre durchlaufend und ohne Versicherung geführt sind; in Berlin in der städt. Webeschule in der Markusstraße (O), wo die Heizkörper in den Fensternischen stehen und die Ventilationsanlage über Anordnung der Anstaltsdirection nicht in Betrieb gesetzt wurde; in der Münchener Schule in der Schwanthalerstraße, wo die Abluft des Lehrzimmers durch eine untere Oeffnung in der Thür in die anstoßende Kleiderablage und von da erst in den am Dachboden ausmündenden Abluftschlauch gelangt.

*) $1\ m^3$ Luft von $+ 40^0$ C. gibt, wenn sich selbe im Zimmer auf $+ 20^0$ C. abkühlt, $(40-20) \times 0{\cdot}31 = 6{\cdot}2\ WE$ ab; $5000 : 6{\cdot}2 = 806\ m^3$.

In dem neueröffneten Schulgebäude in der Magazinstraße in Breslau ist die Heizeinrichtung der Wiener Anordnung ähnlicher. Die örtlichen Heizkörper befinden sich in den Fensternischen und haben Holzvorsetzer, die an der Vorderwand unten Oeffnungen besitzen, während die Luft oben senkrecht aufsteigt. Die Heizkammern im Keller haben mit Niederdruckdampf gespeiste Rippenrohre, dienen zur Vorwärmung der Ventilationsluft und werden beim Aufheizen mitverwendet. Das Gebäude enthält 48 Classenzimmer von 220—240 m^3 Luftinhalt mit je 60 Sitzplätzen und vier Stiegenhäuser. Zwei außerhalb befindliche, geräumige, ebenerdige Aborthäuser sind durch seitlich offene, jedoch gedeckte Gänge mit dem Schulhause verbunden. Diese Einrichtung ist für Breslau neu, dessen sonstige Schulhäuser Aborte im Inneren besitzen, was in einem gesundheitstechnischen Berichte Erwähnung verdient.

Wie leicht Schlagworte, also in diesem Fälle jenes von der getrennten Lüftung, verführen können, zeigen einzelne Einrichtungen in anderen Städten, wo die Heizung mittelst Mitteldruck-Heißwasser oder auch Mitteldruck-Warmwasser und die Vorwärmung der Ventilationsluft mittelst der Rauchgas-Ausnützung erfolgt.

Mit Niederdruckdampf-Luftheizung in Schulen wird in Deutschland erst begonnen; in Köln a. Rh. wird eben eine derartige Anlage fertiggestellt.

Endlich findet sich in manchen deutschen Städten Heizung mittelst Gasöfen, so namentlich in Karlsruhe. Die Gasheizung zählt nun wohl Architekten zu ihren Anhängern, denen die Anlage von Sammelheizungen schon zu viel Verdruss bereitet hat, wird aber von den städtischen Heiz-Ingenieuren einstimmig als für Schulen wenig geeignet erachtet.

Wenn ich nach diesem Ueberblicke über die Schulheizung in Deutschland auf den Eindruck zurückkomme, den die Schilderung der zwangsweisen Lüftung der Wiener Schulen auf die Versammlung der zumeist in gänzlich anderen Anschauungen lebenden Fachmänner machte, so zeigte sich zunächst die Ueberraschung, welche ein neuer Gedanke erregt; dieselbe war vielleicht dadurch gesteigert, dass dieser von einem Ausländer herrührte. Es scheint also mit der Raschheit des geistigen Verkehres, von dem ich anfangs sprach, doch noch nicht so gut bestellt zu sein.*) Es ergaben sich lebhafte Wechselreden, in welchen sich namentlich der Gedanke, es sei dem Lehrer die Bedienung der Heizung und Ventilation zu entziehen, ausdrückte. Die Nothwendigkeit einer ausgiebigen Ueberwachung des Heizers durch Heiztechniker wurde insbesondere bei Anlagen mit getrennter Ventilation scharf betont. Die Vorzüge der Wiener Anordnung in gesundheitlicher Beziehung wurden nahezu einstimmig zugegeben.

Fabriksbesitzer Fritz Käferle (Hannover) sprach über die Haltbarkeit der Condensations-Leitungen und leitete das Verrosten derselben hauptsächlich von der Ungleichheit des äußeren Durchmessers der Muffenrohre ab. Beim Anschneiden der Gewinde an ein Rohr mit derartigem Fehler wird die Wandstärke zu sehr geschwächt. Geschlossene Systeme der Niederdruck-Dampfheizung bieten nach Ansicht des Redners keine größere Gewähr für Dauerhaftigkeit als offene. Diese Anschauung wurde von den Anhängern der geschlossenen Systeme in erregter Weise bekämpft. Von anderer Seite wurde auf den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Wassers hingewiesen.

Ueber die Verwendung gusseiserner Heizkessel sprach Fabriksbesitzer Josef Strebel (Hamburg), welcher wünschte, dass selbe nach amerikanischem Muster wenigstens für kleinere und mittelgroße Anlagen angewendet werden sollten. Das Kesselmauerwerk kann hiebei gänzlich vermieden werden; der Verkauf wird hiedurch vereinfacht und erleichtert. Nachdem von Gegnern der gusseisernen Kessel Einwände erhoben wurden, zog der Vorsitzende die Schlussfolgerung, dass die Sammlung weiterer Erfahrungen bezüglich Gusskessel wünschenswerth sei.

Der ersten Sitzung reihte sich eine Besichtigung der Berliner Gewerbe-Ausstellung an, in welcher namentlich auch die in Betrieb befindlichen Staubkohlen-Feuerungen verschiedener Systeme Interesse erregten. Der nächste Tag war vornehmlich der Besichtigung der Heiz- und Lüftungs-Anlagen des Reichstagsgebäudes und des königl. Opernhauses gewidmet. Bei beiden Gebäuden ist das Kesselhaus anderswo untergebracht und sind die Dampf- und Rückleitungen in einem unter der Straße sich hinziehenden gemauerten Canal verlegt. Näher auf die beiden großartigen und fein durchgebildeten Anlagen einzugehen, verbietet sich durch den zur Verfügung stehenden Raum.

In der zweiten Sitzung, die in der technischen Hochschule in Charlottenburg stattfand, berichtete Prof. Rietschel über das Ergebnis des Preisausschreibens, betreffend die Wärme-Abgabe von Heizkörpern und die von ihm angewendeten Methoden der Untersuchungen, welche sich auf Warmwasser- und auf Dampf-Heizkörper erstreckten.

Ich kann hier nur die Ergebnisse kurz andeuten. Der Coëfficient k, d. i. die Wärme-Abgabe von 1 m^2 Heizfläche und 1° C. Temperatur-Unterschied beträgt bei Warmwasserheizung bei senkrechten Röhren von 241 *mm* äußeren Durchmesser und 2 *m* Höhe 11·1 *WE*; bei gleichen Röhren von 1 *m* Höhe jedoch 12·47 *WE*. Für Plattenheizkörper, bei welchen senkrechte schmiedeiserne Platten durch Stehbolzen miteinander verbunden sind, ergab sich $k = 11$; für gleichartige Gusseisenfläche war $k = 9·96$. Einfache Radiatoren stehen hinter der glatten Heizfläche zurück; bei aneinanderliegenden Radiatoren wird selbstverständlich die Wärme-Abgabe geringer. So war dieselbe für ein Element von über 1 *m* Höhe gleich 7·24 *WE*; bei drei Elementen betrug sie 5·96 und bei sechs Elementen 5·55 *WE*. Die Elemente waren in einem Abstande von 20 *mm*. Bei niedrigeren Radiatoren wird der Coëfficient natürlich größer. Die gerippte Heizfläche steht der glatten wesentlich nach; es zeigte sich als nicht praktisch, die Rippen höher als 5 *cm* zu nehmen. Die Körting'schen Heizkörper mit schrägen Rippen zeigten einen ziemlich günstigen Coëfficienten, nämlich $k = 5·14$ *WE*. Weitere Versuche bezogen sich auf die Verkleidungen der Heizkörper und auf den Anstrich der letzteren, dessen Einfluss nicht sehr erheblich ist.

Das nächste Referat bezog sich auf die zeitgemäße Frage der Honorirung der Projecte für Heizungs- und Lüftungs-Anlagen und wurde vom Fabriksbesitzer Josef Junk (Berlin) erstattet. Die deutsche Heizindustrie hat einen jährlichen Umsatz von über 20 Millionen Mark, nimmt also in der Eisenbranche einen bedeutenden Rang ein. Die Centralheizungen haben sich so sehr verbilligt, dass selbe mit besseren Kachelöfen gleiche Preise haben. Die Firmen arbeiten nur mehr mit bescheidenem Gewinne und empfinden es als unangenehme Last, den Bauherren eingehende Projecte, die Aufwand an geistiger Arbeit und Zeit erfordern, liefern zu müssen, wofür nur im Falle der Arbeitsübertragung sich ein Entgelt ergibt. Einigermaßen besser ist es bei Behörden, welche in der Regel ein Vorproject verfassen und von denen es auch nicht zu gewärtigen ist, dass selbe die Geschäftsgeheimnisse an die Concurrenz verrathen. Redner empfiehlt gegenüber Privatkunden die Projecte ihrem Umfange nach so einfach als möglich zu gestalten und Detail-Berechnungen und -Zeichnungen zu vermeiden. Projecte über 10.000 Mark sollten auf alle Fälle bezahlt werden. Es folgt die Mittheilung eines von Herrn Ober-Ingenieur Goeroldt verfassten Vertragsentwurfes für die Ausführung von Sammelheizungen, welcher sich für die allgemeine Verwendung eignet.

Zum Schlusse wurde von Reg. Prof. Hartmann über die Ermittlung und Höhe der Beiträge für die Unfallversicherung gesprochen.

Die Versammlung, welche wohl jedem der Theilnehmenden

*) Vgl. Ueber Lüftung und Heizung von Schulhäusern, von H. Beraneck. Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines 1892, Nr. 2 bis 4.

werthvolle Anregungen geboten, kann als eine recht gelungene bezeichnet werden. Sie findet zweifellos ihre Wiederholung; wo und wann ist eine andere Frage; Manche sprachen von Wien als nächstem Versammlungsorte! Ich aber kann nicht enden, ohne zu bemerken, dass die erste Anregung zu der Versammlung aus unserer Fachgruppe hervorgegangen ist.

Ein neues Hochbahnsystem.

Der sich im Laufe von Jahrzehnten rapid entwickelnde Verkehr unserer modernen Großstädte sucht zu seiner schnelleren Bewältigung fortwährend nach Verbesserungen. Den mit Pferden betriebenen Trambahnen folgten Dampf-, elektrische und mit Gasmotoren betriebene Eisenbahnen. Aber auch schon bei diesen Bahnen macht sich nach und nach das Bedürfnis geltend, die Fahrbahn, welche noch auf das Straßenniveau angewiesen ist, von demselben zu isoliren, um einen schnelleren, intensiveren Verkehr zu erzielen. Zur Erlangung dieser Isolirung sind zwei Wege möglich und auch schon mehrfach versucht worden, nämlich: die Anlage von Hoch- und Untergrundbahnen. Allgemein giltige technische Regeln für den Werth der einen oder anderen Anlage lassen sich schwer aufstellen, da hierbei zu viel Gesichtspunkte völlig localer Natur in Frage kommen können. Ist aus irgend welchen Gründen die Entscheidung zu Gunsten einer Hochbahn getroffen, so bleibt für den Techniker die Aufgabe zu lösen, mit einem Minimum von Material ein statisch sicheres, dem Auge gefälliges und einen intensiven Verkehr erlaubendes System aufzustellen. Inwieweit es nun dem Verfasser gelungen ist, diese Forderungen durch Aufstellen eines neuen Systems zu erfüllen, bleibe der Kritik der Fachleute überlassen. Es sei mir nun gestattet, den constructiven Theil des Systems kurz zu schildern.

Unter Hinweis auf die z. B. hauptsächlich in Betracht kommenden Hochbahnsysteme sei zunächst bemerkt, dass die Vertreter des Langen'schen Schwebebahnsystems es demselben zum großen Vortheil anrechnen, dass der Betriebswagen, wenn er durch seitliche Kräfte beeinflusst wird, doch durch sein Eigengewicht stets in die Gleichgewichtslage zurückkehre. Sie geben dadurch zu, dass ein Schwanken des Betriebswagens durch Seitenkräfte eintreten kann, ein Umstand, der, selbst vorausgesetzt, dass es gelingt, durch die Bauart des Tragwerks Drehungsmomente in demselben auszuschließen, mindestens keine besondere Annehmlichkeit für den Betrieb ist. Bei den Systemen Enos und Lartique findet allerdings durch seitlich auftretende Kräfte eine noch ungünstigere Beanspruchung des Tragwerks und der Führungstheile des Betriebswagens statt, als bei dem System Langen. Betrachten wir indessen genau die angeführten Schwächen sämmtlicher drei Systeme, so entspringen sie derselben Ursache, nämlich einer ungünstigen Aufnahme der Seitenkräfte, die bei sämmtlichen Systemen Momente in Bezug auf ihren Aufhängungs- bezw. Stützpunkt besitzen. Der Gedanke, ein System aufzustellen, bei welchem die Seitenkräfte, wie Wind- und Centrifugalkraft, nur als parallele Seitenkräfte auf das Tragwerk wirken und gewissermaßen die unmittelbaren Belastungen eines wagerechten Fachwerks bilden, hat den Verfasser zur Aufstellung seines Systems veranlasst.

Querschnitt.

Längenansicht. 1:125.

Beschreibung des Systems.

An eisernen vierseitigen Masten, die in breiten Straßen in der Mitte des Fahrdammes stehend und als decorirte Fachwerkpfeiler gedacht sind, befinden sich auf zwei Seiten, in der durch den Verkehr vorgeschriebenen Höhe, Auskragungen in derselben Ausbildung wie die Maste (Kastenquerschnitte). Von Kragträger zu Kragträger, die der gewählten Entfernung der Maste entsprechend eine Entfernung von 30 *m* auf gerader Straße haben, spannt sich ein Zwillingsträger aus Fachwerk von etwa 80 *cm* Höhe zwischen den Gurtungsschwerpunkten und 50 *cm* Entfernung der Trägermitten, der durch kleine Querträger in den einzelnen Feldweiten (hier des gefälligen Aussehens wegen zu 1 *m* angenommen) verbunden ist. Auf diesen Querträgern und mit ihnen verbunden lagert die Tragschiene. Das System ist somit ein einschieniges. Auf der Tragschiene laufen genau in der Mittellinie des Wagens vier, je zu zwei und zwei enger gestellter Räder, welche zur Sicherung gegen Abgleiten mit doppelten Spurkränzen versehen sind. Ebensogut kann auch das Rad mit einem in seiner Mitte befindlichen Spurkranz versehen sein, welcher in einer Rillenschiene läuft. Die Räder drehen sich mit den Achsen in einem um den Wagen reichenden festen Gestell. Jeder unteren wagerechten Achse entsprechen auf dem Verdeck des Wagens zwei lothrecht gestellte kleine Achsen, an welchen je eine wagerechte

Laufrolle befestigt ist. Die Laufrollen fassen eine obere Leitschiene zwischen sich, welche an einem Träger von Kastenquerschnitt befestigt ist, der seinerseits wieder an Kragträgern aufgehängt ist, die in ganzer Masthöhe angebracht sind. Eine starke Querversteifung des Systems ergibt sich äußerst einfach durch einen Diagonalverband der unteren Zwillingsträger und der oberen Führungsträger. Das Gewicht des ganzen Eisenwerks einschl. der Pfeiler beträgt auf den lfd. Meter Bahnlänge etwa 1 Tonne. Die innere Einrichtung des Wagenkastens und sein Querschnitt sind so angeordnet, dass die Verkehrslast sich, sobald der Wagen in Bewegung ist, möglichst um die Schwerlinie desselben lagert.

Die Sitze sind in der Richtung der Längsachse des Wagens angeordnet. Der Betrieb ist elektrisch gedacht, die Stromzuführung erfolgt einerseits durch die Tragschiene, andererseits durch eine seitliche Drahtleitung auf Isolatoren. Die Antriebsmaschinen befinden sich unter den Sitzen in der Längsrichtung des Wagens. Das Wagengewicht ist im betriebsfähigen Zustande mit 10 *t* angenommen; der Wagen hat Platz für 40—50 Personen.

In engeren Straßen, wo für ein zweitheiliges System kein Raum vorhanden ist, wird man ein eintheiliges System wählen und die Maste an den Kanten der Bürgersteige zur Aufstellung bringen.

Das System mag bei seiner Ausführung, wie gerne zugegeben werden möge, der weiteren technischen Ausfeilung noch bedürfen. Als Vortheile sind jedoch sicher zu erwarten:

1. dass durch Annahme einer einschienigen Fahrbahn und Vermeidung größerer Querconstructionen, die Hauptträger des Systems mit einem Minimum von Material zu construiren sind, ohne dass die Intensität des Verkehrs leidet, mithin das ganze System relativ weniger Materialkosten erfordern wird, als andere Hochbahnsysteme (Langen, Enos, Lartique);

2. dass die Steifigkeit gegen seitliche Kräfte, wie Wind- und Centrifugalkraft eine ebenso einfache wie große sein muss;

3. dass das System ein gutes Straßenbild zulässt, Licht und Luft möglichst freien Spielraum gestattend;

4. dass der Oberbau (Fahrschiene) leicht zu reguliren und seine Herstellung in Curven einfach ist.

Dortmund, im Jänner 1897.

Beyer,
dipl. Ingenieur.

Ueber die Verwendung von Elektricität als bewegende Kraft bei Stadtbahnen.

Auszug aus den Mittheilungen des Herrn John Findley Wallace im December-Hefte 1896 der „Proceedings" der Civilingenieure Amerikas in New-York

Es ist nicht die Absicht des Verfassers dieser Mittheilungen, die Frage des Ersatzes der Dampfkraft durch Elektricität bei schweren Stadtbahnverkehren erschöpfend zu behandeln, sondern es soll nur ein genauer Bericht geliefert werden über die Geschichte und die Ergebnisse einer von demselben veranlassten Umfrage, welche den Zweck hatte, eine volle und freie Besprechung über obigen Gegenstand bei den Mitgliedern des Vereines und anderen in derselben Sache mehr erfahrenen Fachmännern zu veranlassen.

Im December 1891 wurde der Verfasser von der Illinois-Central-Bahn mit der Aufgabe betraut, über die Zulässigkeit des elektrischen Betriebes mit schwerem Stadtbahnverkehre zwischen der Stadt Chicago Van Buren Street und dem Weltausstellungsplatze Bericht zu erstatten. Da es nicht empfehlenswerth schien, besondere Einrichtungen nur für die Zeit der Ausstellung zu treffen, so sollten die geschaffenen Einrichtungen auch für den späteren regelmäßigen Stadtbahnverkehr dienen; demzufolge wurden die wichtigsten elektrisch betriebenen Straßenbahnen in den Vereinigten Staaten studirt; zu jener Zeit hatte noch keine mit Dampf betriebene Straßenbahn den elektrischen Betrieb aufgenommen, sondern elektrische Kraft war nur als Ersatz für Pferdebetrieb eingeführt worden, bei welchem die zu befördernden Massen selbstredend nicht bedeutend waren.

Die Aufgabe theilte sich in drei Theile:

I. Die Zulässigkeit:

a) In Bezug auf die Möglichkeit, 10—30.000 Reisende in der Stunde zwischen Van Buren Street in Chicago und dem Ausstellungsplatze auf einer Strecke von 7·5 engl. Meilen (= 11·5 *km*) Länge mittelst Elektricität auf einer für die Ausstellung erbauten, normalspurigen, doppelgeleisigen Hochbahn zu befördern.

b) Die Zulässigkeit, nach Beendigung der Weltausstellung die geschaffenen elektrischen Einrichtungen zur befriedigenden Bedienung des Stadtbahnverkehres der Illinois-Centralbahn zu verwenden.

II. Betriebskosten:

a) Die Kosten des Betriebes des Ausstellungsverkehres mittelst Elektricität verglichen mit Dampfbetrieb.

b) Die Betriebskosten des Stadtbahnverkehres der Illinois-Centralbahn mittelst Elektricität statt mittelst Dampf nach 1893.

III. Anlagekosten:

a) Linienbau.
b) Plan-Entwurf.
c) Motoren und Wagen.

Zur Erlangung der nöthigen Angaben für die richtige Beurtheilung dieser Fragen wurden die hervorragendsten Elektricitäts-Gesellschaften des Landes aufgefordert, eine Reihe von Fragen schriftlich zu beantworten. Um die Namen dieser Gesellschaften nicht nennen zu müssen, werden dieselben mit den Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d* und *e* bezeichnet.

Die Bedingungen des Ausstellungs-Personenverkehres zwischen Lake-Front-Park und Jackson-Park sind folgende:

„Das Geleise soll ein doppeltes Bahngeleise erster Ordnung von normaler Spurweite sein, die größte Steigung soll $5^0/_{00}$ nicht übersteigen, die Entiernung zwischen den Endstationen soll $7^1/_2$ engl. Meilen betragen. Zwischen diesen Endstationen wird keine Krümmung bestehen; wenn thunlich werden an jedem Ende Kehren erbaut von 100 *m* Halbmesser.

Es wird angenommen, dass die Züge aus einem Motorwagen und zwei Anhängewagen bestehen sollen, welche zus. Raum für 336 Personen bieten, die Motor- und Anhängwagen sollen zwischen 36—40 Fuß lang sein, etwa 8 Fuß Lichtweite und Quersitze haben. Das Gewicht jedes dieser Wagen wird belastet etwa 20 *t* betragen, die Geschwindigkeit soll 20 Meilen (ca. 30 *km*) in der Stunde betragen; der Wagenpark soll etwa aus 60—70 Motorwagen und 120—140 Anhängwagen bestehen. Bei der Annahme, dass 112 Personen in jedem Wagen Platz finden, würde jeder Zug 336 Personen fassen.

Angenommen, dass jede Minute ein Zug von der Endstation abgefertigt würde, könnte die Leistung 20.160 Personen in der Stunde sein.

Hienach sind die folgenden Fragen zu beantworten:

Frage 1: Welche Stärke sollen die Motoren in Pferdekräften besitzen?

Antwort: (*HP* bedeutet Pferdekräfte.)

a) Jeder Motor 75 *HP* zwei an jeder Achse.

b) Zwei 75 *HP*-Motoren, je einer an jeder Achse des zweiachsigen Motorwagens; es ist thunlich, 100 *HP*-Motoren anzubringen, welche im Stande wären, 3—4 Anhängwagen schwerbeladen zu ziehen.

c) Die Motorwagen sollten jeder eine Triebkraft von 100 *HP* haben, welche zeitweilig eine Steigerung bis zu 200 *HP* zulassen sollte, ohne die Apparate zu überlasten und zwar wäre die beste Anordnung zwei 50 *HP*-Motoren, wovon je ein Motor an je einem der zweiachsigen Druckgestelle des Motorwagens.

d) 4 Stück normale 25 *HP*-Motoren.

e) 200 *HP* sind erforderlich zur Bewegung eines 75 *t* schweren Zuges mit einer mittleren Geschwindigkeit von 20 Meilen (ca. 30 *km*) in der Stunde.

Frage 2: Was kosten derlei Motoren? Die Kosten der Motoren sind von jenen der Wagen zu trennen.

Antwort:

a) Zwei Motoren kosten 5000 Dollars mit allem Detail; die Untergestelle kosten etwa 3000 Dollar, somit Kosten eines elektrischen Motorwagens 8000 Dollars.

b) Ein 150 *HP*-Motorwagen wird etwa 8000 Dollars complet kosten.

c) Die Motoren kosten etwa 6000 Dollars für jeden Wagen, der Wagenkörper etwa 4500 Dollars, sonach ein Motorwagen ohne Luftbremse 10.500 Dollars.

d) Die vier Motoren mit Zugehör werden 5000 Dollars für jeden Wagen kosten, die Wagen selbst etwa 2000 Dollars.

Frage 3: Was kosten annähernd die Anhängwagen; offene Wagen mit Quersitzen, auf zwei Drehgestellen bester Art?

Antwort:

a) Anhängwagen kosten an die Illinois Centralbahn gestellt etwa 3000 Dollars das Stück.

b) Annähernd 2000 Dollars.

c) 3500 Dollars das Stück mit gewöhnlichen Bremsen

d) 2000 Dollars das Stück.

Frage 4: Ist es wünschenswerth, die Triebkraft jedes Motorwagens in einem Theile oder in zwei Theilen zu besitzen?

Antwort:

a) Jede elektrische Locomotive sollte zwei Motoren haben.

b) Jeder Motorwagen sollte zwei Triebwerke haben, im Falle das eine versagt, sollte das andere den Zug weiter führen, um die Bahn frei zu halten.

c) Die Triebkraft sollte zwischen die beiden Drehgestelle und alle ihre Räder gleichmäßig vertheilt sein; der Triebwagen kann mit jedem Ende vorwärts bewegt werden, der Führerstand wird seitwärts des Wagenmittels angeordnet, so zwar, dass die Bewegung von einem Wagen in den anderen freigegeben wird.

d) Es ist sehr erwünscht, dass die Triebkraft in zwei oder vier Theile getheilt wird. Die Vertheilung wird das beste Mittel liefern für Controle, Geschwindigkeit und Kraft, indem die vier Triebwerke durch geeignete Vorrichtungen reihenweise eingeschaltet werden, für geringe, plötzliche und dauernd hohe Geschwindigkeit. Eine weitere Verbesserung könnte in der Art angebracht werden, dass vier verschiedene Geschwindigkeiten von 5—25 Meilen, ca. $7^1/_2$—36 *km* in der Stunde mit einer höchsten Leistung erzielt würden.

e) Die Pferdestärken des Triebwerkes der Antriebwagen sollten in zwei Einheiten aufgelöst werden, damit, im Falle das eine Triebwerk versagt, der Zug nicht vollständig lahm gelegt wird. Diese beiden Triebwerke sollten unabhängig verwendet werden, so dass die elektrische Kraft der Linie bis zu 1000 Volts vermehrt werden könnte. Bei dieser elektrischen Kraft würde nur ein Viertheil an Kupfergewicht erforderlich sein, um dieselbe Kraft zu übertragen als wie mit 500 Volts.

Frage 5: Welches ist die geeignetste Art, die Kraft des Triebwerkes auf die Wagenachse zu übertragen, durch Zahnrad oder Kurbel?

Antwort:

a) Die beste Art der Kraftübertragung ist die mittelst Stahlzahnrädern oder durch unmittelbares Aufsetzen des Triebwerkes auf die Radachse.

b) Weder Zahnrad, noch Kurbel sollten auch nur einen Augenblick für diesen Zweck in Betracht kommen. Das Triebwerk sollte radial auf die Achsen gesetzt und von einfachster Anordnung sein. Es ist erwiesen, dass 75% der Erhaltungskosten der Zahnrad-Anordnung in einer oder der anderen Form den Zahnrädern zur Last fallen, sei es in Folge Bruches der Zahnräder oder elektrischer Schwierigkeiten; die Reibung der Zahnräder nimmt zum mindesten 20% des gesammten Kraftverbrauches in Anspruch.

c) Die beste Art der Kraftübertragung ist die durch Kurbel und Kurbelstange, was Triebwerke erfordert, welche die gleiche Umdrehungszahl haben wie die Radachsen.

d) Wenn nur 25 Meilen (ca. 36 *km*) in der Stunde verlangt werden, so ist die beste Art des Antriebes die unmittelbare cylindrische Verzahnung des Triebwerkes mit der Achse; dies lässt leichte Triebwerke und leichte Ausbesserung zu. Die in Oel laufenden Zahnräder werden thatsächlich geräuschlos arbeiten, die Abnützung wird sehr gering sein.

e) Die beste Kraftübertragung geschieht mittelst cylindrischer Zahnräder. Kurbeln sind zeitweise verwendet worden, jedoch sind die Erfahrungen mit denselben keine günstigen.

Frage 6: Welcher Theil der Triebwerke gibt die meiste Veranlassung zu Brüchen und welches ist die beste und schnellste Art, beschädigte Triebwerke von der Strecke zu entfernen und die geringste Verzögerung des Betriebes zu vermeiden?

Antwort:

a) Bei Verwendung von besten Mustertriebwerken werden keine Anstände durch Brüche vorkommen; im Falle ein Triebwerk elektrisch unbrauchbar würde, könnte der Zug mittelst des zweiten Triebwerkes in die Endstation befördert werden.

b) Die meisten Störungen werden durch die Zahnradübersetzung verursacht, welche in dem unter Frage 5 erwähnten Triebwerke vermieden wird. Ferner ist die Möglichkeit des Ausbrennens der Drahtwindungen an den Triebwerken, wenn sie schwer überlastet werden, vorhanden; in diesem Falle ist genügende Kraft in dem zweiten Triebwerke vorhanden, um den Zug fortzubringen, so dass vollständiges Stillstehen des Zuges auf der Strecke wohl sehr selten eintreten wird.

c) Die den Störungen am meisten ausgesetzten Theile der Triebwerke sind die Armatur und der Commutator. Die beste und schnellste Art Züge, bei denen beide Triebwerke versagen, aus der Bahn zu bringen, ist die, den Zug durch den nächst nachfolgenden in die Endstation zu schieben.

d) Die der Ausbesserung am meisten ausgesetzten Theile der Triebwerke sind die Lager und die Zahnräder.

e) Bei genauer Ueberwachung ist wenig Anlass zu Brüchen irgend eines Theiles gegeben. Die Zahnräder erfordern öftere Auswechslung als andere Theile.

Frage 7: Welches ist die beste Bremse für die elektrischen Trieb- und Anhängwagen für die Anforderungen dieser Strecke?

Antwort:

a) Die beste Bremse ist die Westinghouse-Bremse. Die Luftpumpe kann durch ein besonderes kleines Triebwerk am Triebwagen bedient werden, alle übrigen Luftbremsen-Einrichtungen bleiben dieselben, wie sie derzeit bei Dampfbahnen im Gebrauche sind.

b) bis *e)* Antworten im gleichen Sinne.

Frage 8: Welches ist das stärkste bestehende Triebwerk und wo wird dasselbe verwendet?

Antwort:

a) Das stärkste Triebwerk, welches unsere Unternehmung baute, hat 30 *HP* und steht in Sioux City, Ja., in Verwendung.

b) Wir haben Triebwerke von 100 *HP* für Kraftübertragungen gebaut und Dynamos bis zu 500 *HP*, welche alle zu gleichem Zwecke verwendet werden könnten. Für Bahnzwecke wurden hierzulande die größten Triebwerke zu 30 *HP* erbaut. In England verwendet die London und South Western-Gesellschaft große Triebwerke ohne Zahnradübersetzung für ihre Untergrundbahn; deren Triebwagen sind von der Art der langen Wagen mit zwei Drehgestellen, wie solche für Ihre Zwecke verwendet werden sollen.

c) Die größten Triebwerke dieser Art haben 30 *HP* und sind im Stande für kurze Zeit bis zu 50 *HP* zu entwickeln, ohne in irgend einem Theile Schaden zu nehmen. Diese 30 *HP*-Triebwerke sind in Toledo, O., in Verwendung, sind in ein zweiachsiges Radgestell von normaler Spurweite eingebaut, bei einem Radstande von 6 Fuß = 1·9 *m*. Die Räder haben 26 Zoll = 685 *mm* Durchmesser und machen 265 Umdrehungen bei einer Wagengeschwindigkeit von 20 Meilen, circa 30 *km*, in der Stunde.

d) Das größte bestehende Triebwerk hat die Frachtenlocomotive in Whitinsville, Mass., mit 120 *HP*, welche eine Zugkraft von 10.000 Pfund gab.

e) Das größte uns bekannte Triebwerk besitzt 60 *HP* und steht bei der Shenectady Street Railway und verschiedenen anderen Bahnen in Verwendung.

Frage 9: Es wird angenommen, dass bei Verwendung von zwei Triebwerken an einem Wagen je ein Triebwerk an dem vorderen und hinteren Drehgestelle angebracht wird und dass es hiedurch nicht nothwendig wird, die Triebwagen am Ende der Strecke umdrehen zu müssen.

Antwort:

a) Durch Verwendung von zwei Triebwerken an jedem Triebwagen kann dieser genau so behandelt werden wie mit Dampfkraft.

b) Siehe Antwort zu Frage 10, welche für Frage 9 und 10 gilt.

c) Die beiden Triebwerke werden jedes unabhängig von dem anderen auf je einem Wagenende wirken. Die Triebwagen können mit jedem Ende vorangehen und nach jeder der beiden Richtungen betrieben werden.

d) Die vier Triebwerke würden zusammen arbeiten, jedoch könnte irgend eines oder mehrere derselben ausgelöst werden und würde der Rest die Arbeit allein verrichten. Jedes der Triebwerke kann von jedem Ende des Wagens bedient werden und der Triebwagen kann genau so behandelt werden wie eine doppelseitige Locomotive.

e) Die Annahme, dass die Triebwagen nicht gedreht zu werden brauchen, ist richtig.

Frage 10: Können beide Triebwerke zugleich in derselben Richtung gebraucht werden, können Triebwerke auf der Strecke in die entgegengesetzte Richtung umgestellt werden, und können beide Triebwerke von demselben Wagenende in Bewegung gesetzt werden?

Antwort:

a) Beide Triebwerke können zugleich nach derselben Richtung gebraucht und auf der Strecke in die entgegengesetzte Richtung um-

gestellt und jedes Triebwerk kann unabhängig von dem anderen in Bewegung gesetzt werden. Mit einem Triebwerke allein wird die Geschwindigkeit wesentlich geringer sein als 25 Meilen, (circa 38 *km*), in der Stunde.

b) Antwort im Sinne *a*). Da der Triebwagen symmetrisch angeordnet ist, so kann nicht von einem Rückwärtsgehen des Triebwagens gesprochen werden.

c) Antwort wie bei *a*).

d) Ausgenommen beim Versagen eines Triebwerkes werden alle Triebwerke gleichzeitig mitwirken, da hiedurch die größte Nutzleistung erzielt wird bei der geringsten Erhitzung der Triebwerke.

e) Gleiche Antwort wie bei *a*).

Frage 11: Wenn das Triebwerk für eine Geschwindigkeit von 20 Meilen, circa 30 *km*, in der Stunde, mit einer bestimmten Belastung vorgesehen ist, kann dann die Geschwindigkeit bei geringerer Belastung erhöht werden, ohne das Triebwerk zu überlasten und ohne Aenderung im Mechanismus; um wie viel Procent kann die Geschwindigkeit erhöht werden?

Antwort:

a) Die Triebwerke werden so eingerichtet werden, dass sie eine Last von 180 *t* mit einer Geschwindigkeit von angenommen 25 Meilen, (circa 38 *km*), in der Stunde befördern und mit einer geringeren Last schneller fahren werden, ohne Ueberlastung und ohne Aenderung im Mechanismus. Die Geschwindigkeit wird annähernd im gleichen Verhältnisse zunehmen, in welchem die Belastung abnimmt.

b) Die Antwort auf diese Frage hängt von den charakteristischen Curven des Triebwerkes ab. Wir könnten zahnradlose Triebwerke bauen, welche bei einem 70 *t* Zuge etwa 125 eff. *HP* leisten würden. Während des Ansteigens der Geschwindigkeit bis zu 20 Meilen, in der Stunde würden die Leistung von 125 *HP* auf etwa 50—60 *HP* oder selbst mehr falle. Mit einem 50 *t* Zuge wird die Geschwindigkeit etwa 22—25 Meilen, (circa 33—38 *km*) in der Stunde betragen.

c) Triebwagen können leicht so hergestellt werden, dass während sie für eine Geschwindigkeit von 20 Meilen in der Stunde vorgesehen sind, sie 25—30 Meilen bei geringerer Belastung zurücklegen werden. Die Geschwindigkeit könnte sogar erhöht werden, ohne die Triebwerke zu überlasten und ohne Aenderung im Mechanismus.

d) Triebwerke, welche für 20—25 Meilen gebaut sind, würden nicht im Stande sein, über 35 Meilen in der Stunde in der Ebene mit leichterer Last zu laufen.

e) Man kann mit Sicherheit behaupten, dass sich die Geschwindigkeit um 50% erhöhen lässt, ohne die Bedingungen eines guten Betriebes zu übertreten.

Frage 12: In welcher geringsten Entfernung können Züge obiger Art zum Stillstande gebracht werden mit den bestehenden Bremsen und bei einer Geschwindigkeit von 20 Meilen in der Stunde?

Antwort:

a) Mittelst der Westinghouse-Bremse in 100 Fuß, (circa 31·6 *m*.) Entfernung.

b) Mittelst Luftbremsen wird dieselbe Wirkung erzielt werden wie bei Dampfzügen. Es gibt jedoch eine vermehrte Sicherheit bei den elektrischen Triebwagen, welche die Dampflocomotiven nicht besitzen; die Triebwerke und Räder können im Augenblicke durch Drehen eines Hebels in die entgegengesetzte Bewegung gebracht werden. Dieses Mittel ist jedoch nur im äußersten Nothfalle anzuwenden wegen der Gefährlichkeit für den Mechanismus. Für gewöhnlich mag ein 80 *t* Zug innerhalb 400—500 Fuß (circa 126—160 *m*) zum Stehen gebracht werden.

c) Mittelst Luftbremse könnte ein Zug von drei vierachsigen Wagen bei einer Geschwindigkeit von 20 Meilen, in einer Entfernung von 350 Fuß (110 *m*) zum Stillstande gebracht werden.

d) Die theoretische Entfernung für das Anhalten eines Zuges von 20 Meilen Geschwindigkeit beträgt etwa 80 Fuß, man wird jedoch mit Sicherheit auf 120 Fuß rechnen müssen. Unter allen Umständen wird der Zug auf 200 Fuß zum Stehen zu bringen sein.

e) Wenn an jedem Wagen Bremsen angebracht werden, kann der Zug, der mit 20 Meilen in der Stunde fährt, in einer Entfernung von 200 Fuß gestellt werden.

Frage 13: Welches ist die günstigste Aufstellungsart des Maschinenhauses für die Kraftentwicklung in Anbetracht, dass nach Beendigung der Ausstellung die Linie 7 Meilen (circa 10·5 *km*) nach Süden verlängert wird und dass die Züge in den Stadtbahnstationen in Entfernungen von je $^1/_2$ Meile (circa 760 *m*) anhalten werden?

Antwort:

a) Die beste Lage des Maschinenhauses wird die Mitte der Linien sein.

b) Die beste Lage des Maschinenhauses ist stets so nahe als möglich an der Mitte der Strecke, welche zu bedienen ist. Zu beachten ist, dass die Kohle ohne Achsfracht unmittelbar an das Maschinenhaus geschafft werden muss, weshalb das Maschinenhaus an ein Bahngeleise zu legen ist. Ferner wäre es von großem Vortheile, Condensationsmaschinen verwenden zu können, weshalb die Beschaffung billigen Wassers nicht übersehen werden sollte. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass auf einer Strecke von 15 Meilen der günstigste Punkt in einem Radius von 2 oder 3 Meilen vom Mittel der Strecke zu suchen sein wird.

c) Die beste Lage für das Maschinenhaus wird in Anbetracht der Vertheilung des elektrischen Stromes und der Kosten der Kupferleitungen die Mitte der Strecke sein, welches immer die Größe des Betriebes oder die Zahl der Haltepunkte sein wird; dies gilt unter der Annahme, dass nur ein Maschinenhaus errichtet wird.

Sollte die Länge der Linie bis auf 15 Meilen, (circa 22·5 *km*) mit sehr starkem Betriebe ausgedehnt werden, so wäre es passender, zwei Maschinenhäuser für die elektrische Krafterzeugung aufzustellen.

d) Die beste Lage für das Maschinenhaus wird innerhalb 8 Meilen von der Stadt-Endstation und so nahe als möglich an der Mitte der Strecke sein. Die Strecke ist so ausgedehnt, dass kein ökonomischer Fehler begangen wird, wenn zwei Maschinenstationen statt einer angelegt werden.

e) Ohne Kenntnis des Preises der Grundstücke und der leichten Kohlenzubringung kann kein bestimmtes Urtheil in dieser Frage gefällt werden. Wenn man jedoch von diesen Umständen absieht, so würde es sich empfehlen, das Maschinenhaus etwa innerhalb 2 Meilen von dem Ende des nach Schluss der Ausstellung zu verlängernden Streckentheiles anzulegen.

Frage 14: Wie viel Maschinenkraft ist erforderlich, um 60—70 Züge zu 65—70 *t* mit einer Geschwindigkeit von 20 Meilen (= 30 *km*) zu befördern?

Antwort:

a) Die Maschinenanlage der Kraftstation sollte eine Leistungsfähigkeit von mindestens 4800 *HP* besitzen.

b) Sie sollten eine Maschinenanlage von 10.000 *HP* vorsehen; der mittlere Verbrauch wird nicht über 6000 *HP* betragen, wenn sie drei Wagenzüge im Gange halten, es wird jedoch häufig ein Bedarf von 7500 *HP* sein, wenn an besonderen Tagen Ladung und Zustand der Bahn ungünstig sind.

c) Wir schätzen die Maschinenanlage zum Betriebe von 60 bis 70 Zügen mit 20 Meilen = 30 *km* in der Stunde auf eine Leistung von 5000 *HP*. Diese Schätzung ist berechnet auf einen Verbrauch von 1000 Watts elektrischer Kraft für jede Tonne bewegter Last; in Wirklichkeit wird der Bedarf unter 4000 *HP* fallen.

d) Der Betrieb des Zuges von vier Wagen obiger Beschreibung von 100 *t* würde 100 *HP* im Triebwagen erfordern, und da 40 Züge gleichzeitig im Betriebe sein sollen, so werden dauernd 4000 *HP* während der Stunde des stärksten Betriebes erforderlich sein; bei einer Annahme von 20% Reserve wird die Centralstation 5000 *HP* erfordern.

e) Auf Grund der Erfahrungen der heutigen Stadtbahnen werden 12.000—15.000 *HP* erforderlich sein.

Frage 15: Welche höchste Kraft wird im Betriebsplane vorzusehen sein?

Antwort:

a) Es empfiehlt sich, Reservemaschinen von 8000 *HP* in Bereitschaft zu halten.

b) Aus unserer Antwort auf Frage 14 entnehmen Sie eine 25%ige Reserve.

c) Es ist kein Ueberschuss über 5000 *HP* erforderlich.

d) 20% Reserve werden genügen, vorausgesetzt, dass die Anlage sorgfältig hergestellt und die Leistungsfähigkeit der Maschinen nicht zu enge bemessen wird.

e) Antwort wie bei *d*).

Frage 16: In welche Krafteinheiten ist die Centralanlage zu theilen?

Antwort:

a) Die kleinste Einheit sollte 800 *HP* sein.

b) Wir empfehlen 1000 *HP* für die Maschinen-Einheit und 500 *HP* für Dynamo-Einheiten; zwei Dynamos sollten unmittelbar mit jeder Maschine gekuppelt werden.

c) Wir empfehlen die Theilung in zwölf Maschinen von je 400 *HP*.

d) Die Einheiten könnten zehn Stück zu 500 *HP* oder fünf zu 1000 *HP* sein; die erstere Theilung würde mehr Beweglichkeit, die zweite größere Einheit geben; Preis der Maschine und anderes sind bestimmend.

e) Wir empfehlen als richtige Maschinen-Einheit 1500 *HP* und als Dynamos-Einheit 780 *HP*.

Frage 17: Wenn sich das Krafterfordernis nach der Weltausstellung um 50% vermindern sollte, welche Einheiten würden Sie empfehlen?

Antwort:

a), *b*), *c*) Die Antwort unter 16.

d) In diesem Falle empfehlen wir die kleinere Kraft-Einheit von 500 *HP*.

e) Die Antwort unter 16.

Frage 18: Welche Flächeneinheiten sind für die Anlage von Dampfmaschinen, Dynamos und Kesselhäuser erforderlich?

Antwort:

a) 75.000 Quadratfuß (= circa 7500 m^2).
b) 43.750 Quadratfuß (= circa 4390 m^2).
c) 15.000 bis 25.000 Quadratfuß (= circa 1500 bis 2500 m^2).
d) 25.500 Quadratfuß (= circa 2500 m^2).
e) 27.000 Quadratfuß (= circa 2700 m^2).

Frage 19: Aeußern Sie sich über die sparsamsten Arten von Kesseln, Maschinen und Dynamos.

Antwort:

a) Die besten und sparsamsten Kessel sind die von Babcock & Wilcox, Maschinen der Corliss-Type und Dynamos der Westinghouse Electric-Co.

b) Große Wasserrohr-Kessel mit mechanischen Schürern, Corliss-Type-Maschine und langsam gehenden Dynamos, welche unmittelbar mit der Maschinenwelle gekuppelt sind.

c) Wasserrohr-Kessel von Babcock & Wilcox. Maschinen mit Compound-Composition, unmittelbar mit den Dynamos gekuppelt, vorausgesetzt, dass billiges Wasser zu haben ist. Die Dynamos sollten auf 500 bis 600 Volt arbeiten, sie könnten zwei- oder mehrpolig sein und 80% oder mehr leisten, wenn in voller Thätigkeit.

d) Babcock & Wilcox-Kessel und langsam gehende Compound- oder Triplex-Expansions-Maschinen mit unmittelbar gekuppelten Dynamos.

e) Wir empfehlen den Climax-Kessel, verticale Triple-Compound-Condensations-Maschinen und vielpolige Dynamos.

Frage 20: Nennen Sie die annähernden Kosten der Kraft-Maschinenanlage nach Maschinen, Kessel und Dynamos getrennt.

Antwort:

a) Die Kosten der Kraftanlage werden annähernd 475.000 Dollars betragen, ohne Grunderwerb.

b) Die Maschinenanlage, einschließlich Maschinen, Kessel, Condensator und Nebenerfordernissen, fertig zum Betriebe, werden 60 Dollars die Pferdekraft kosten. Die Dynamos-Anlage sammt allen Nebenerfordernissen 40 Dollars die Pferdekraft. Die gesammte Anlage, einschließlich Gebände, wird rund 1,000.000 Dollars kosten.

c) Maschinen und Kessel 40 Dollars die Pferdekraft, oder für 5000 *HP* rund 200.000 Dollars; die Kosten von 12 Dynamos betragen 120.000 Dollars.

d) Die Kraftanlage wird 91 Dollars für die Pferdekraft kosten, wovon 10 Dollars pro Pferdekraft für die Gebäude angenommen sind, hiebei sind die Dynamos mit 35 Dollars und die Dampfmaschinen mit 46 Dollars für die Pferdekraft berechnet.

e) Die annähernden Kosten für die zwölf 1500 *HP* Triple-Compound-Maschinen, jede mit zwei Dynamos, werden 1,000.000 Dollars betragen; hievon werden die annähernden Kosten für die Kessel 144.000 Dollars, die Kosten für Pumpen, Rohrleitungen annähernd 20.000 Dollars bis 25.000 Dollars betragen.

Frage 21: Geben Sie die Kosten der Betriebskohle (die Tonne zu 1 Dollar gerechnet) an.

Antwort:

a) Wir schätzen die Kosten der Kohle (zu 1 Dollar die Tonne) mit 60.000 Dollars das Jahr, einschließlich Brennholz, Arbeit und Erhaltungskosten.

b) Wir schätzen die Kosten für 1 *HP* mit 31 Dollars für das Jahr in einer Anlage von diesem Umfange bei 18 Stunden Arbeitszeit pro Tag; die Kosten der Krafterzeugung werden deshalb bei 7500 *HP* 225.000 Dollars, einschließlich aller Nebenauslagen für das Jahr, betragen.

c) Liefert eine detaillirte Berechnung aller Anlage- und Betriebskosten, sowohl für die Kraftstations-Anlage, als auch für den Bau, die Ausrüstung und den Betrieb der gesammten Linie.*)

e) Die Kohlenkosten bei 12 Stunden Arbeitszeit im Tage werden 420.000 Dollars betragen.

(Schluss folgt.)

Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen.

Zu den unter obiger Aufschrift in Nr. 9 d. Bl. erschienenen Ausführungen bemerke ich Folgendes:

Durch die vom Herrn Prof. J. Melan gegebenen Erläuterungen ist die Unrichtigkeit meines Verfahrens keineswegs dargethan. Auch durch die Betonung der Einfachheit ist der Beweis für die Unrichtigkeit meines Verfahrens nicht erbracht worden. Dass die Endkraft nicht in parallele Componenten zerlegt werden **dürfe** und dass die Pressungen normal zur drückenden Fläche stehen **müssen**, lässt sich durch die Gesetze der Statik nicht begründen.

Da in meiner Voraussetzung das Widerlager gegenüber dem Boden starr angenommen wurde, so hat dasselbe die Tendenz der Fortbewegung im Sinne der Endkraft, bis es an dem genügend gepressten Boden einen unnachgiebigen Widerstand findet, und lässt sich die Intensität der angreifenden Kräfte mit Hilfe einer gemeinsamen Projectionsfläche, welche senkrecht zur Endkraft steht, ermitteln; diesbezüglich verweise ich auf den Theil meines Aufsatzes Seite 97 von „Man könnte“ . . . . . . bis „Bodenpressung“.

Wenn Herr Prof. Melan die Umrechnung der Drücke mit dem Verhältnisse der idealen Projection zur Druckfläche beanständet, weil auch angeblich die Summe dieser Kräfte gar nicht mehr der Endkraft gleich, sondern kleiner sei, so liegt wohl seinerseits ein Irrthum vor, wie sich aus nachstehender Rechnung unzweideutig ergibt.

Fig. 1, Seite 96, sind die schiefen Drücke:

in der Fläche $B\ C$ in $B = 1{\cdot}0851$ kg/cm^2
in $C = 0{\cdot}9745$ „
in der Fläche $C\ D$ in $C = 2{\cdot}3426$ „
in $D = 0{\cdot}6806$ „

Für einen Meter Breite ergibt sich die Summe der Einzelkräfte in der Fläche $B\ C$:

$$100 \times 250 \times \frac{1{\cdot}0851 + 0{\cdot}9745}{2} = 25745\ kg$$

in der Fläche $C\ D$:

$$100 \times 650 \times \frac{2{\cdot}3426 + 0{\cdot}6806}{2} = 98254\ kg$$

und die Summe der Kräfte über den beiden Flächen: $25745 + 98254 = \mathbf{123999}\ kg$**) $= 124000\ kg$ = der Größe der Endkraft; es besteht demnach — entgegen der Behauptung des Herrn Professor Melan — Gleichgewicht. Die Summe der schiefen Einzelkräfte ist eben nicht durch die Flächeninhalte der schraffirten Flächen über $B\ C$ beziehentlich $C\ D$ gegeben, sondern durch die schraffirten Flächen über der zur Endkraft senkrecht angenommenen Vertheilungsfläche in $B'\ C$, beziehentlich $C'\ D'$, was auch in Fig. 1, S. 96, angedeutet ist.

Dass (Fig. 1, S. 96) die Flächeninhalte der schraffirten Flächen über $B\ C$, beziehentlich $C\ D$ nicht als Maßstäbe für die Summe der schief wirkenden Kräfte gelten können, geht aus nachstehender Betrachtung hervor.

Fig. 1.

Sei (Fig. 1) $a\,b$ ein in den Punkten a und b unterstützter horizontaler Balken von der Länge l, auf den in jeder Längeneinheit $\left(\frac{l}{m}\right)$ Gewichte p (gleichmäßig vertheilt) wirken, so ist die Summe der Kräfte $m \times p = R$, und wenn die Kräfte nach einem gewissen Maßstabe aufgetragen wurden, das Flächenmaß des Rechteckes $m \times p = F$ und demnach Zahl F = Zahl R, das Rechteck $a\ b\ c\ d$ gewissermaßen das Maß für die Kraftsumme. Halten wir den Balken im Punkte a fest und heben den Punkt b höher, so erhält der Balken eine schiefe Lage $a'\ b'$, die Summe der Kräfte bleibt noch immer dieselbe, aber die Fläche des Parallelogrammes

*) Diese eingehende Berechnung ist in dem Aufsatze der „Proceedings“ enthalten.

**) Die kleine Differenz von 1 kg ergibt sich aus der Vernachlässigung der 5., 6. und 7. Decimalstellen.

$a' b' c' d'$ kann nicht mehr als Maßstab in die Rechnung eingeführt werden.

Für meine Behauptung, daß man die Endkraft in parallele Kraftcomponenten zerlegen darf, führe ich noch Folgendes an:

Fig. 2.

Sei (Fig. 2) A, B, C, D, E, F ein starrer Fundamentblock, $B\,C\,D\,E$ die druckübertragenden Flächen, so wird der Block, wenn er gleichförmig belastet wird (immer natürlich unter den in meinem Aufsatze gemachten Voraussetzungen), in den Boden gepresst und in die punktirte Lage A', B', C', D', E', F' kommen.

Der Größe der Wege, welche die einzelnen Punkte zu machen gezwungen sind, entsprechend, muss die Zusammendrückung des Bodens erfolgen, und demnach die Reaction in entgegengesetzter Richtung stattfinden.

Seien nun die Fundamentsabgrenzungen von B nach C und von D nach E treppenförmig, die Breite eines Absatzes $= e$ und die für diese Breite entfallende Parallelcomponente p. Theilt man nun einen solchen Absatz $\beta\gamma$ nochmals treppenförmig, indem man e in n gleiche Theile theilt, so ergibt sich für $\frac{e}{n}$ Breite die Componente $\frac{p}{n}$. Diese Theilungen können nun beliebig und bei allen Stufen durchgeführt und fortgesetzt werden, bis der Grenzfall die schiefen Flächen $B\,C$ und $D\,E$ oder eine beliebig gekrümmte Fläche erreicht ist; da die Componenten bei diesen Operationen die Richtung nicht ändern, ist es demnach vollkommen zulässig, mit parallel angreifenden Kräften zu rechnen.

Josef Ant. Spitzer, Ingenieur.

Das Wandern der Schienen bei Eisenbahn-Geleisen.

Zur Steuer der Wahrheit muss ich, nachdem Herr Ing. Spitz noch an seinen Fig. 5, 6, 7 und 8 der Tafel VII (Z. d. V., Nr. 5) festhält, das Folgende den unter obiger Aufschrift erschienenen Bemerkungen des genannten Herrn (in Nr. 8) hinzufügen:

Herr Spitz sagt darin, er habe bereits in seinem Vortrage erklärt, „dass er auf diese steigende Tendenz der Maxima", deren Nichtvorhandensein er gegenwärtig zugibt, „da selbe blos aus einem Beispiele resultirte, keinen Nachdruck lege."

Warum sind trotz meiner Einwendung in der Debatte über den Vortrag dieses Herrn gegen die Fig. 4 und trotz aller mit diesem Einwande zusammenhängenden Bemerkungen dieselben Unrichtigkeiten in der „Zeitschrift" wieder erschienen? Warum sagt der Verfasser, „dass das Verhältnis (Zunahme der positiven, Abnahme der negativen Maxima) in anderen Fällen dasselbe bleiben wird?" Und nun die Behauptung, dass sich aus den an Fig. 5, 6, 7 und 8 geknüpften Betrachtungen mit ganz allgemeiner Giltigkeit ergebe, dass man „zu demselben Summirungsresultate gelangt, ob man von A oder von B aus zu summiren beginnt!"

Wie kommt Herr Spitz aber zu seinen „schematischen" Fig. 5, 6, 7 und 8? Und was ist „sein" Summirungsresultat?

Zu seinen „schematischen" Figuren kommt er, indem er den Einfluss der Widerstände berücksichtigen will. Sein Summirungsresultat ist (s. Fig. 6), dass, wenn die Summirung bei B begonnen werde, etwa bei M, d. h. etwa nach drei Umdrehungen, dasselbe Verhältnis einträte, als ob bei A die Summirung begonnen hätte.

Die „Widerstände der Reibung, Räderconicität etc.", welche der Verfasser jener Figuren einführt, äußern sich auf die beiden Seiten der Maschine natürlich in derselben Größe. Bildet man nun im Sinne des Herrn Spitz den Ueberschuss der Tangentialkraft-Arbeit R rechts über die Widerstandsarbeit W rechts, d. i. $R - W$, sowie den Ueberschuss der Tangentialkraft-Arbeit L links über die Widerstandsarbeit W links, d. i. $L - W$ und subtrahirt diese Arbeiten (durch die bezogenen Flächen dargestellt), so ergibt sich $(R - W) - (L - W) = R - L$.

Da diese Differenz nach je einer Umdrehung wieder auf ihren ursprünglichen Werth nach Größe und Richtung zurückkommt, ist also das in der gebrochenen Linie (Fig. 6, bezw. Fig. 8 skizzirte Ansteigen der Maxima unmöglich; es würde auch bei diesen Figuren nicht vorkommen, wenn nicht der Irrthum über das „Ansteigen der Summencurven Maxima" auch in diese Figuren übergegangen wäre.

Die Beschleunigungsdrücke in das Kolbendruck-Diagramm einzubeziehen, halte ich aus dem Grunde für wichtig, weil hiedurch die Differenz δ der zwei in jeder Umdrehung vorkommenden Maxima einen geringeren Werth hat.

Die Hypothese des Herrn Spitz ist demnach durch die unrichtigen „schematischen" Figuren nicht begründet; es ist daher fast überflüssig, zu erwähnen, dass auch das angebliche Voreilen des rechten Schienenstranges der egyptischen Bahnen und die linke Voreilung der vier Haupttypen der auf derselben verkehrenden Locomotiven diesen Erklärungsversuch, mag er auch von den lautersten Absichten ausgegangen sein, nicht zu stützen vermag.

Wien, 20. Februar 1897. Dertina.

Aus den vorstehenden Bemerkungen wird Jeder, der meinen Aufsatz aufmerksam gelesen hat, entnehmen, dass der Herr Einsender meine Ausführungen nicht richtig aufgefasst hat. Da aber, über unseren Antrag, zur Prüfung der vorliegenden Frage ein aus Fachmännern der Bau- und Eisenbahn-, sowie auch der Maschinen-Ingenieur-Gruppe zusammengesetzter Ausschuss gewählt wurde, halte ich es nicht für zweckdienlich, mich derzeit in weitere Erörterungen einzulassen.

Max Spitz.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 414 ex 1897.

der 17. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 27. Februar 1897.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellv. k. k. Hofrath Franz Heindl.
Anwesend: 183 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung;

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 20. Februar l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bergrath Adolf Gstöttner und Ober-Inspector Anton Orieth.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und macht

5. aufmerksam, dass im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme event. zum portofreien Bezuge erliegen:

a) das Referat über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten und die Anträge hierüber (s. Beilage);

b) der „Aufruf zur Betheiligung an der 1898er Ausstellung in Wien".

6. Weist der Vorsitzende darauf hin, dass in Nummer 9 der Zeitschrift der Rechnungs-Abschluss pro 1896 und der Voranschlag pro 1897 enthalten sind, und allfällige Auskünfte hierüber das Vereins-Secretariat ertheilt.

7. Ersucht der Vorsitzende Herrn k. k. Baurath Julius Koch über das Resultat des II. und III. Preisausschreibens referiren zu wollen.

Referent:

Ueber Anregung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure wurde mit Datum vom 3. April in unserer Vereinszeitschrift (Nr. 16 vom Jahre 1896) die II. Preisausschreibung veröffentlicht, welche den Zweck hatte, eine vergleichende Studie aus dem Gebiete des Brückenbaues zu erlangen.

Es sollten nämlich für Eisenbahnbrücken mit je einer lichten Spannweite von 20, 35 und 50 m die Verhältnisse der Constructionsarten in Eisen und Mauerwerk untersucht und durch Kostenvergleiche so geklärt und gekennzeichnet werden, dass für die Wahl der einen oder der anderen Constructionsart Anhaltspunkte zu gewinnen wären.

Es war ein I. Preis von 300 Kronen und ein II. Preis von 200 Kronen ausgesetzt, und auch die Zuerkennung von Ehrendiplomen in Aussicht genommen.

Das Preisgericht bestand aus den Herren Regierungsrath Wilhelm Ast, Prof. Joh. Brik, Inspector Ferdinand Holzer, Ober-Baurath Ludwig Huss und Prof. Paul Neumann. Die Preisarbeiten sollten bis 1. December 1896 eingeliefert werden. Das Ergebnis der Ausschreibung war ein negatives, es ist nämlich keine Arbeit eingelaufen.

In der am 23. April 1895 stattgehabten Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau wurde auf Grund eines Antrages des Herrn Hafenbau-Directors a. D. Friedrich Bömches beschlossen, dem Verwaltungsrathe zur dringlichen Behandlung einen Antrag vorzulegen, der die III. Ausschreibung einer Preisbewerbung, u. zw. zur Erlangung von Studien für möglichst erdbebensichere Banconstructionen zum Zwecke haben sollte. Der Verwaltungsrath setzte, diesem Antrage entsprechend, einen Ausschuss ein, welcher sich am 27. Mai 1895 constituirte und Herrn Hafenbau-Director a. D. Bömches zum Obmann wählte. Der Ausschuss formulirte die Preisfragen und leitete seinen Bericht am 17. Juni 1895 an den Verwaltungsrath, welcher, im Einvernehmen mit dem Preisbewerbungs-Ausschusse, dto. 19. April 1896 (veröffentlicht in unserer Zeitschrift Nr. 18 vom Jahre 1896) die dritte ordentliche Preisausschreibung unseres Vereines veranlasste. Die Preisaufgabe umfasste zwei Fragen:

1. Welche Bauarten eignen sich in den von Erdbeben heimgesuchten Orten für die Errichtung von Wohnhäusern:
   a) mit einem ebenerdigen Geschoße,
   b) mit mehreren Geschoßen?
2. Welche Ergänzungs-Constructionen empfehlen sich an solchen Orten zur Sicherung bereits bestehender Wohnhausbauten vor Beschädigungen durch Erdbeben?

Für die beste Arbeit war ein Preis von 300 Kronen bestimmt, und außerdem konnten auch Ehrendiplome verliehen werden. Der Einreichungstermin war für den 31. October 1896 festgesetzt. Das Amt der Preisrichter hatten die Herren Baurath Böck, Baurath Koch und Ober-Ingenieur Stradal übernommen.

Am 29. October 1896 ist eine Preisarbeit eingelaufen und auch die einzige geblieben. Sie wurde am 28. November 1896 der preisrichterlichen Behandlung unterzogen und nach eingehendem Studium durch die einzelnen Preisrichter von diesen beurtheilt. Die Urtheile derselben ergaben volle Uebereinstimmung, was in der Sitzung am 6. Februar 1897 zum Ausdrucke kam. Das Preisgericht leitete als Ergebnis der einhelligen Beurtheilung folgendes Gutachten an den Preisbewerbungs-Ausschuss und an den Verwaltungsrath.

Die Preisarbeit führt das Motto: „Denn die Elemente hassen das Gebild von Menschenhand". Sie entspricht den in der Preisausschreibung gestellten Forderungen nicht, sie ist unvollständig, an vielen Stellen unklar, und lässt daher nicht in allen Theilen eine genaue Beurtheilung zu. Nach § 16, Absatz e, der Ordnung für Preisbewerbungen erkennt das Preisgericht, dass diese Arbeit von der Preisbewerbung auszuschließen sei. Sie fügt den Grundprincipien der „bautechnischen Studien anlässlich des Laibacher Erdbebens" des Herrn Ober-Ingenieurs A. Stradal, publicirt in unserer Zeitschrift Nr. 17 und 18 vom 24. April und 1. Mai 1896, wenig Neues und Brauchbares zu, trotzdem sie strenge auf denselben fußt.

Die Frage 2 ist nur nebensächlich behandelt und eigentlich als nicht bearbeitet anzusehen. Innerhalb des engen Rahmens der Preisschrift wurde, statt sich doch nur auf die vorliegenden Fragen zu beschränken, noch manches Fernliegende (Kirchen, Monumentalbauten etc.) abgehandelt und dadurch der Umfang auf Kosten der Gründlichkeit erweitert.

Die Arbeit stellt sich, statt in allgemeiner Weise gehalten zu sein, fast nur als ein Versuch dar, weitere Gesichtspunkte hervorzuheben, welche bei Verfassung einer Bauordnung für Laibach zu berücksichtigen wären. Auf eine Veröffentlichung der Abhandlung in unserer Zeitschrift kann das Preisgericht, mit Rücksicht auf die Form derselben, nicht einrathen. Es ist jedoch nicht zu verkennen, dass der in Beurtheilung stehenden Arbeit, als einer theilweisen Ergänzung der „bautechnischen Studien..." Stradal's, ein gewisser Werth zuzumessen ist und dass diese in verbesserter Form die Beachtung weiterer Kreise verdienen würde.

Das Preisgericht stellt keinen Antrag auf Erneuerung der Preisausschreibung.

Wien, am 8. Februar 1897.

Julius Koch.

A. G. Stradal. F. Böck.

Es ist also die III. ordentl. Preisausschreibung unseres Vereines, gleich der II., ergebnislos geblieben, was die Herren hiemit zur Kenntnis nehmen mögen.

Die im § 8 der „Ordnung für Preisbewerbungen" vorgesehene Ausstellung der Preisarbeit erfolgt dadurch, dass dieselbe durch 14 Tage, von heute an, im Vereins-Secretariate für die Herren Vereins-Mitglieder zur Einsicht bereit liegen wird."

Dieser Bericht wird zur Kenntnis genommen.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn Referenten den verbindlichsten Dank aus für dessen erschöpfende Berichterstattung und bemerkt, dass die nächste Preisaufgabe turnusgemäß von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure aufzustellen sein wird, an welche das betreffende Ersuchen bereits ergangen ist, sowie dass das Couvert zur eingelangten Preisarbeit vom Verfasser derselben, gegen Rückgabe der Bestätigung über den Empfang seiner Arbeit, im Vereins-Secretariate behoben werden kann.

8. Der Vorsitzende ersucht Herrn k. k. Hofrath J. v. Radinger, namens des Verwaltungsrathes, den Bericht des Festschrift-Ausschusses erstatten zu wollen.

Referent:

Ich habe die Ehre, Ihnen im Namen und Auftrag des Festschrift-Ausschusses über dessen Thätigkeit zu berichten und dessen Schlussanträge vorzubringen.

Bekanntlich gab in der Wochenversammlung unseres Vereines am 10. Februar 1894 der damalige Vorsteher, Herr Hofrath Prof. Fr. v. Gruber über Beschluss des Verwaltungsrathes die Anregung, dass von Seite des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines anlässlich des in das Jahr 1898 fallenden 50jährigen Regierungs-Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers ein Werk über die bauliche Entwicklung von Wien in der Zeit von 1848 bis 1898 geschaffen werde.

Die Anregung wurde mit großem Beifall aufgenommen und in der Verwaltungsraths-Sitzung vom 12. Februar 1894 vom Verwaltungsrath aus seiner Mitte ein vorbereitender Ausschuss, bestehend aus den Herren Berger, Gstöttner, v. Gruber, Koestler, Prenninger, Rotter und v. Wielemans gewählt, welcher sich in seiner Sitzung vom 19. Februar 1894 in der Weise constituirte, dass Herr Hofrath v. Gruber zum Obmann, Herr Oberbaurath Prenninger zum Obmann-Stellvertreter und Herr Baurath Koestler zum Schriftführer gewählt wurden. Herr Ingenieur Kortz wurde cooptirt.

Ueber Antrag dieses Ausschusses hat das Plenum des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in seiner Geschäftsversammlung vom 24. April 1894 folgende Beschlüsse gefasst:

1. Zur Feier des 50jährigen Regierungs-Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers im Jahre 1898 eine Festschrift zu veröffentlichen, welche die bauliche Entwicklung Wiens während der Regierungszeit des Kaisers in Wort und Bild, und in einem kurz gefassten einleitenden Theile die geschichtliche Entwicklung der Stadt, ihre geographische Lage, Topographie, geologischen, meteorologischen, hydrographischen und Bevölkerungsverhältnisse, sowie eine übersichtliche Bevölkerungs- und Wohnungsstatistik zu enthalten habe.

2. Die Verfassung dieser Festschrift hat durch Vereinsmitglieder zu erfolgen, welche dem Vereine ihre Kraft zu diesem Zwecke unentgeltlich zur Verfügung stellen.

3. Die für die Herausgabe des Werkes erforderlichen Geldmittel beschafft der Verein, und zwar:

a) durch Entgegennahme von Spenden der Mitglieder,

b) durch Veranstaltung einer Subscription auf das Werk, sobald der Preis desselben festgestellt sein wird,

c) durch den buchhändlerischen Vertrieb des Werkes.

4. Zur Durchführung aller die Festschrift betreffenden Angelegenheiten beruft der Verein einen „Festschrift-Ausschuss", in welchem der jeweilige Vereins-Vorsteher den Vorsitz zu führen hat.

Dem Ausschuss haben die abtretenden Vereins-Vorsteher und vorläufig 50 Vereinsmitglieder anzugehören; als Schriftführer fungirt der Vereins-Secretär. Die erste Aufgabe des Ausschusses werde es sein, die Geschäftsordnung für den Ausschuss, das Programm und den Kostenanschlag für die Festschrift aufzustellen; der Verwaltungsrath wurde ermächtigt, die Vorlagen zu prüfen und zu genehmigen.

Die nach der einstimmigen Annahme dieser Anträge sofort vorgenommene Wahl des 50gliedrigen Ausschusses ergab jene Herren, deren Namen in der Nummer 18 unserer Zeitschrift vom 4. Mai 1894 angeführt erscheinen. Nachdem die bezeichneten Beschlüsse am 24. April 1894, also knapp vor Beginn der sommerlichen Unterbrechungszeit unserer Vereinsthätigkeit gefasst wurden, so setzte der große Ausschuss vorerst eine Anzahl von Unterausschüssen ein, welche über Sommer 1894 verschiedene Aufgaben in Berathung zu nehmen hatten, um seinerzeit dem Vollausschuss Bericht und Anträge zu erstatten.

In der ersten Sitzung des Festschrift-Referenten-Ausschusses am 11. October 1894 wurde bereits über den vorläufigen Entwurf und das Programm des Werkes, sowie über das Format und die Ausstattung desselben eingehend gesprochen.

Die allgemein getheilte Auffassung, dass ein von uns zu festlichster Gelegenheit herauszugebendes Werk nicht nur durch den Textinhalt sondern auch durch seine künstlerischen und vielumfassenden Darstellungen ein großes Format verlangen und durch beste Ausstattung glänzen müsse, rückte die Kostenfrage bald in den Vordergrund.

In der zweiten Sitzung dieses Unterausschusses wurde über Antrag des Herrn Baurathes **Streit** beschlossen, vorläufig in's Auge zu fassen:

a) 2000 Exemplare des Werkes aufzulegen;

b) die Anzahl der Druckbogen exclusive Tafeln und Karten mit 50 zu bemessen;

c) die Gesammtkosten mit 20.000—25.000 fl. festzusetzen;

d) den Verkaufspreis für Mitglieder mit 10 fl., für Nichtmitglieder mit 15 fl. festzustellen;

e) ehestens eine Subscription auf das Werk einzuleiten;

f) zu erwägen, ob nicht etwa eine Subventionirung anzustreben wäre.

Ferner wurde die Größe des Formats mit 35 : 25 *cm*, eine Anzahl von circa 40 Karten, 130 Vollbildern und circa 330 Textbildern angenommen. Schon in dieser Sitzung im Jahre 1894 ergab sich, anbetrachts des Umstandes, als eine größere Zahl von Exemplaren der Festschrift an befreundete Vereine und hervorragende Persönlichkeiten (sowie auch für die meistbetheiligten Mitarbeiter) unentgeltlich abzugeben sein würden, dass ein nicht unbedeutender Fehlbetrag in Aussicht zu nehmen sei, für welchen der Verein wohl aufkommen müsste.

Um die Subscription eröffnen zu können, wurde ein Prospect mit Probedruck und Probe-Illustrationen, dem definitiven Programm und der wesentlichsten Inhaltsangabe als nöthig erkannt. Aber auch die Herstellung und die Verkaufsart, ob in eigener Regie oder durch einen Verleger, verlangte noch früher eine definitive Entscheidung.

Mittlerweile tagte ein anderer Unter-Ausschuss, der „Arbeits-Ausschuss", in häufigen Sitzungen. Die seit 1848 erstandenen Bauwerke Wiens wurden in drei große Gruppen: *a)* Architekturwerke, *b)* Ingenieurwerke, *c)* Industriewerke getheilt, und für die Unterabtheilungen weitere Gliederungen erwogen, deren jede wieder von zahlreichen kleineren Ausschüssen bearbeitet wurden und die Ergebnisse auf einheitlichen Formularien niederlegten.

Das Gerippe der Festschrift über die bauliche Entwicklung Wiens sollte nach den vom Arbeits-Ausschusse angenommenen Grundzügen folgende Gestaltung erhalten:

I. Architekturwesen.

Einleitung. Stadtentwicklung und Regulirung, I. u. 2. Stadtvergrößerung. Restaurirungen. Bauten des Allerhöchsten Hofes. Cultusgebäude, Kirchen. Bauten zu öffentlichen Zwecken: Parlament, wissenschaftliche Sammlungen, Museen. Verwaltung, Justizpalast, Rathhaus, Bezirksämter. Unterrichts-, Gewerbe- u. Communalschulen, Universität, Sternwarte. Humanitätsbauten, Spitäler, Centralfriedhof. Vergnügungsbauten, Theater, Hôtels. Ausstellungsbauten, Weltausstellung. Vereinsgebäude. Oeffentliche Märkte, Centralmarkt, Markthallen. Paläste und das bürgerliche Wohnhaus. Militärgebäude. Arbeiterhäuser und Massenquartiere. Oeffentliche Anlagen, Springbrunnen, Gärten, Plätze, Monumente.

II. Ingenieurwesen.

Stadtbahn, Wasserversorgung. Donau- und Wienflussregulirung. Post- und Telegraphenbauten. Canalisirung. Straßen- und Brückenbauten. Straßenbahnen. Eisenbahnbauten. Bahnhöfe, Magazine. Oeffentliche Beleuchtung.

III. Industriewesen.

Staatsindustrie, k. k. Münze, Staatsdruckerei, Tabakfabrik. Eisenbahn- und Maschinenfabriks-Werkstätten. Gas- und elektrische Werke. Eisfabriken und Kühlanlagen. Waaren- und Lagerhäuser. Nahrungsmittel: Brauereien, Mühlen, Bäckereien, Versuchsanstalt. Ziegeleien u. Chamottefabriken. Färbereien u. Bleichereien, Wäschereien. Papierconfection, Leder- und Bronze-Industrie, Erzgießerei. Buchdruckereien und Kunstanstalten. Glasmalerei. Lampenfabriken, Gummiwaarenfabriken. Waffen-, Nähmaschinen- und Fahrräder-Industrie. Bauten für chemische Industrien, Petroleum-Raffinerien.

Für alle diese Hauptabtheilungen waren die Untertheilungen bis zu der Nennung der Einzelobjecte herab aufgestellt, und die Gruppen- und die Einzel-Berichterstatter, sowie der, jeder Einzelarbeit zu gönnende Raum in Zeilenzahl und die zugehörigen Illustrationen, Vollbilder oder Karten nach reiflicher Sichtung und Erwägung in Aussicht genommen, und die geehrten Herren mögen daraus ermessen, welche Summe von Zeit und Arbeit aufgewendet und was Alles von den zahlreichen Unterausschüssen in freudiger Erfüllung der übernommenen Ehrenpflicht und im Interesse unseres Vereines geleistet wurde. Ein grosses Verdienst um die ganze Vor-Arbeit erwarb sich der k. k. Baurath Arch. A. v. **Wielemans**, dessen hier rühmlich gedacht sein muss.

Weit voranschreitend war dabei das Wiener Stadtbauamt und wie werthvoll dessen Betheiligung unsere Festschrift zu gestalten vermocht hätte, mag die eine Vornahme beleuchten, dass unter „Schulbauten" die Entwickelung der von Jahrzehnt zu Jahrzehnt ansteigenden Eintheilung und der Heizung und Ventilation der Communalschulen dargestellt und erörtert werden sollte.

Und so ähnlich war es für jede Gruppe gedacht. Wie das Spital und das Wohnhaus sich während der letzten 50 Jahre und aus welchen Gründen es sich änderte, den steigenden Ansprüchen der Hygiene und Bequemlichkeit, den Fortschritten in Licht- und Wasserbeschaffung etc., und dem sich klärenden Geschmacke an Styl und Pracht Rechnung trägt, wie die Bauordnungen wirken und der wachsende Wohlstand — kurz Alles, was auf die Menschenbauten der zur Neige gehenden zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts zu Einfluss kam, sollte in diesem Werke, theils durch zusammenfassende Worte, mehr aber noch durch die Darstellung der That zu bleibendem Denkmal gestaltet werden.

Die Festschrift hätte damit einen weit über den Tag der Veranlassung dauernden Werth erhalten und wäre zu einem Nachschlagewerk nicht nur der baulichen Entwickelung Wiens, sondern der Entwickelung unserer Generation geworden! Wir fühlen und schauen ja Alle, dass es eine große Zeit ist, in der wir leben, in welcher dank der Fortschritte in der wissenschaftlichen Erkenntnis der Naturgesetze und dank eines nie dagewesen starken technischen Wollens und ungeahnter Geld- und Arbeitskraft, und dank dem wiedererwachten Allgemeinverständnis und der Freude an der Kunst, ein Riesenaufschwung der Menschheit platzgriff, welchen eine staunende Nachwelt noch mehr würdigen wird, als wir Jetztlebenden, die wir fast täglich neue Errungenschaften genießen.

In der baulichen Entwickelung Wiens tritt aber der Zug der Zeit krystallklar, wie selten anderswo, in die Erscheinung, und daher rührte unsere Begeisterung für die Darstellung dieser Entwicklung, an der wir ja Alle mitgewirkt haben und noch heute es thun. Und da unser Kaiser die erste Anregung hiezu gab und sich als der mächtigste Förderer und größter Bauherr wahrhaft majestätisch daran betheiligte

so wäre unsere Festschrift an seiner 50jährigen Regierung gewiss zur herrlichsten Gabe gereift.

Die Nothwendigkeit, einen Verleger für das Werk zu finden, trat aber mittlerweile dringend heran. Denn allseits wurde erkannt, dass der Verein doch nicht selbst die Herstellung der Tafeln, Karten und Illustrationen, in den verschiedenen Arten der heutigen heliographischen Kunst, etwa in verschiedenen Kunstanstalten vornehmen, den Text einem Buchdrucker und die Einzel-Ablieferungen einem Buchbinder übergeben und einen nennenswerthen Vertrieb an fernstehende Käufer, welche überdies auch durch Reclame und Ansichtssendungen gesucht sein wollen, von seinem im III. Stockwerke gelegenen Räumlichkeiten aus besorgen könne.

Nachdem wir nun gelegentlichen Rathes von Seite des befreundeten Berliner Architekten- und Ingenieur-Vereines genossen, welcher ein umfangreiches ähnliches, aber nicht „Festschrifts"-Werk: „Berlin und seine Bauten" eben in Herausgabe hatte, und den Vertrag zwischen diesem Verein und dem Verleger seines Werkes zur Einsicht erhielten begaben wir uns auf Suche nach einem österreichischen Verleger. Bald schien ein solcher in der Firma Lehmann & Wentzel gefunden, welche Firma auch unseres vollen Vertrauens werth befunden wurde.

Der Vertragsentwurf, nach welchem unser Verein das volle Risico des Unternehmens zu tragen gehabt hätte, während er im Falle eines Gewinnes zur Hälfte betheiligt sein sollte, liegt bei den Protokollen und diente als Basis für eine längere Reihe von Verhandlungen mit der genannten Firma. Wir hätten sämmtliche Manuscripte, Zeichnungen und Illustrationen, in vollendeter druckreifen Art gratis zu liefern gehabt, während Lehmann & Wentzel die vollständige Herstellung vorläufig auf ihre Kosten übernommen hätten und dem Verein für seine Mitglieder Exemplare mit 16—20 Percent Nachlass vom Ladenpreis zu liefern verpflichtet gewesen wäre. Der Ladenpreis war vorerst noch nicht genau festzustellen, doch mit nicht unter fl. 15.— (fl 12— für Vereinsmitglieder) im Vertragsentwurfe nach unten begrenzt.

Herr Lehmann behielt sich ferner noch vor Prospecte und Subscriptionslisten im Namen unseres Vereines auch an Nichtmitglieder unseres Vereines im In- und Auslande zu versenden und erwartete das Erscheinen von Reclame-Notizen in den Zeitungen auf unsere Kosten, wogegen er eine möglichste Förderung des Vertriebes des Werkes versprach. Der erste von Herrn Lehmann verfasste Kostenvoranschlag ergab nun für eine Auflage von 2000 Exemplaren und der erstbeschlossenen Ausstattung des Werkes die Kosten für den Druck des Textes und der Tafeln, incl. Einband, mit fl. 30.565—, welcher Betrag sich durch allfälliges Verkleinern des Textes von 50 auf 40 Bogen, der Zahl der Illustrationen von 330 auf 225, der Vollbilder von 130 auf 65 und der Karten von 45 auf 30 Stück auf fl. 19.900— und bei Reduction der Auflage von 2000 auf 1500 Exemplaren auf das Minimum von fl. 16.400— herabbringen lassen hätte.

Nun wären aber für uns noch die Kosten der Anstellung eines bedeutenden Mannes, am besten eines tüchtigen Architekten als Redacteur nöthig geworden, welcher sich durch circa zwei Jahre ausschließlich mit der Sorge und Mühe der Beschaffung und Sichtung des Stoffes, dessen einheitlicher Gestaltung und Vollständigkeit und der Anordnung des Ganzen, dem Verkehr mit den zahlreichen und sonst vielfach beschäftigten Mitarbeitern und endlich den Correcturen des Druckes zu beschäftigen, in Pflicht genommen hätte werden müssen.

Da eine ganze Reihe unserer ersten Meister, welche der baulichen Entwicklung Wiens den Stempel ihrer gewaltigen Persönlichkeit aufdrückte, bereits dahingegangen ist, während ihre Werke doch in unserer „Festschrift über die bauliche Entwicklung Wiens" nicht hätten fehlen dürfen, und da ferner nicht von allen Mitarbeitern druckreife Zeichnungen zu gewärtigen wären, so hätten tüchtige zeichnerische Kräfte jenem Redacteur beigegeben werden müssen, was Alles zusammen, incl. der Miethe eines eigenen Bureaus (denn in unserem Vereinshause fehlt es an Platz) und allem damit Zusammenhängenden, wohl weitere fl. 15—20.000— gekostet haben würde.

Wir hätten uns also bei bereits stark beschränktem Umfang gegen die früheren Beschlüsse auf eine Auslage von circa fl. 40.000 für 2000 Exemplare, von welchen noch circa 10% zu verschenken gekommen wären, gefasst machen müssen, so dass das Einzelexemplar einem reinen Gestehungspreis von über fl. 20 trotz der unentgeltlichen Beistellung des werthvollsten Theiles, der geistigen Arbeit, vorgestellt hätte. Da aber der Verleger verdienen will, ja dem Unternehmer usuelle, bis 40 und 50% reichende Rabatte vom Ladenpreis gewähren muss, so stiegen uns bald arge Bedenken über die finanzielle Ausführbarkeit des so schön geplanten Werkes auf.

Verschiedene Fühlungen betreffs einer etwa zu erhoffenden Subventionirung des Werkes blieben ohne Erfolg. Doch muss rühmend erwähnt werden, dass von Seite des hohen Unterrichtsministeriums der Ankauf von 100 Exemplaren in Aussicht gestellt wurde.

Noch hielten wir an dem Gedanken und unserem Auftrage fest, denn wir hofften, durch die Gediegenheit und Fülle der „Festschrift" den hohen Preis zu rechtfertigen und hofften auf dieser Grundlage auch auf den zahlreichen Kauf, insbesondere durch die verehrten Vereinsgenossen, — als ganz unvermuthet, und ohne dass etwa ein Zwist vorangegangen wäre, Herr Lahmann von dem ganzen Unternehmen mit Brief vom 24. März 1896 zurücktrat, was er theils durch seine Kränklichkeit erklärte. Da Herr Lehmann mittlerweile auch thatsächlich starb, fühle ich mich verpflichtet, ihm das Zeugnis auszustellen, dass wir ihn wohl als einen Geschäftsherrn, aber als einen tüchtigen und offenen Charakter, als einen vollen Ehrenmann kennen lernten. Wohl bot er sich noch an, als Commissions-Verleger für uns zu wirken, wenn wir alle Herstellungen auf unsere Kosten nähmen und ihm das Exemplar zu fl. 12.— im Subscriptionswege und zu fl. 20.— im Ladenpreis verkaufen ließen, wobei er sich von letzterem Preis 40% als üblichen Mindestrabatt und die Beistellung von 10.000 vierseitigen Prospecten von unserer Seite bedingen wollte.

Die Berechnung des vom Vereine zu leistenden Geldopfers hat dabei für den günstigsten Fall des Verkaufes sämmtlicher 1800 Exemplare, welche nach Abgabe von 200 Freiexemplaren erübrigten, ergeben:

Ausgaben, mit Provision, Porto etc. . . .	fl. 41.600.—
Einnahmen	„ 21.600.—
Fehlbetrag . . .	fl. 20.000.—

welcher Betrag sich leicht durch weitere unvorhersehbare Widerwärtigkeiten und Auslagen auf fl. 30.000 stellen, und dann das finanzielle Gleichgewicht unseres Vereines hätte erschüttern können.

Wir gingen daher auf Lehmann's Anbot ebensowenig ein, als auf das folgende Anbot einer anderen ersten Wiener Kunstverlags-Firma, welche den ursprünglichen Vertragsentwurf mit Lehmann anzunehmen sich bereit erklärte. Denn unsere oben ausgesprochene Hoffnung auf die Möglichkeit der Herstellung eines reichhaltigen und allumfassenden Festwerkes welches als einzig in seiner Art und der Fülle seines Inhaltes doch die Gestehungskosten zu größerem Theile zu erbringen vermögen werde, begannen in dem Maße zu verblassen, als wir mit positivem Ansuchen um die Beistellung des Stoffes an Stellen vorzugehen begannen, deren Mithilfe für die Vollständigkeit und Würde des Ganzen uns unumgänglich nöthig erschien.

Mit aufrichtigem Bedauern muss ich berichten, dass von Seite des k. k. Hofbaucomités jede Förderung der Festschrift, sei es durch Beistellung von Text und Zeichnungen ihrer Bauten, oder sei es auch nur für eigenes von uns selbst vorzunehmendes Umzeichnen bestimmte, leihweise Ueberlassung von deren Plänen, als unmöglich erklärt wurde, obgleich ich als Vereins-Vorsteher vorerst im August 1896 allein und dann in Begleitung des letztabgetretenen Vereins-Vorstehers Herrn Hofrath v. Gruber und dem gegenwärtigen Vorsteher-Stellvertreter Herrn Baurath v. Wielmans als Deputation unseres Vereines an competenter Stelle vorsprachen. Auch ein hierauf über Anrathen eingegebenes Gesuchschreiben blieb ohne Antwort.

Nachdem wir aber doch Sr. Majestät unserem Kaiser nicht ein Festwerk über die jüngsten Bauten Wiens überreichen können, in welchem Höchstdessen eigenes Haus fehlt, und ebenso der anderen Bauten des Allerhöchsten Hofes ermangelt, so sahen wir ein weiteres ungeahntes Hindernis auf unserem Wege.

Ebenso erging es uns mit der Stadtbahn. Erst nach langen Mühen, und nur durch das gütige Entgegenkommen unseres verehrten Mitgliedes, Herrn Sections-Chef v. Bischoff wurden wir zur Hoffnung berechtigt, einen kurzen diesbezüglichen Artikel bringen zu können, was sich dadurch erklärt, dass die löbliche Commission für die Wiener Verkehrsanlagen im Jubiläumsjahre selbst eine Denk- und Festschrift über ihre großen Arbeiten zu veröffentlichen gedenkt. Auch von anderer Seite sahen wir Enttäuschungen entgegen, und der Einwand, dass viel Bekanntes aufgenommen werden müsste, lähmte manche Kraft.

Als aber im Frühlinge 1896 bekannt wurde, dass anlässlich des Jubiläums Sr. Majestät der Verein der Eisenbahnbeamten unter dem Protektorate der Ministerien auch eine Festschrift, u. zw. über die Entwicklung der Eisenbahnen Oesterreichs im Allgemeinen herauszugeben beabsichtigt, und ebenso ein Festwerk über die Entwicklung der Großindustrie in Oesterreich, von den Großindustriellen veranlasst, erscheinen wird; als ferners erwogen wurde, dass von zahlreichen anderen Seiten Festschriften und Adressen an Se. Maj. anlässlich seines Jubiläums einlangen werden, während höchstdessen Wunsch verlautete, durch Wohlthätigkeitsacte gefeiert zu werden; dass die „Theater Wiens" soeben in einem Prachtwerke und in reicherer Ausführung als wir es für uns dachten, zur Auflage kommen, — dass die k. Akademie der Wissenschaften eine Festschrift über ihr Wirken und die in den Dienst der Wissenschaften fallenden Bauten (Sternwarte etc.) herausgeben wird, wozu mit dem Verleger Manz bereits das Abkommen getroffen ist — etc., kamen wir zur Erkenntnis, dass es wohl gerathen erscheine, anbetrachts aller erwähnten, finanziellen, moralischen und Gelegenheits-Umstände, von der Herausgabe der reich und prächtig gedachten, unseres Vereines würdigen Festschrift gänzlich abzusehen.

Wir konnten dieser Erkenntnis umso mehr Raum gewähren, als ja unser Verein selbst 1898 sein fünfzigjähriges Bestandfest feiern wird, bei welcher Gelegenheit eine Denkschrift, ähnlich wie eine solche bei unserem 25jährigen Jubiläum verfasst wurde und über das Wirken unseres Vereines innerhalb dieser Zeitläufe berichtet, erscheinen muss. Diese Denkschrift benöthigt aber nicht des Gepräges einer für Se. Majestät bestimmten Festschrift, und wird in einfacher Ausstattung mit geringen Kosten erstehen. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein und die bauliche Gestaltung Wiens stehen aber in solch innigem Zusammenhange, dass die Ehrengeschichte des Ersteren gleichzeitig die Entwicklungsgeschichte der Letzteren umschließt. Die bereits gethanen Arbeiten für die Festschrift können daher theilweise ihre Verwendung in unserer Vereins-Jubiläumsschrift finden, und der in der Versammlung vom 24. April 1894 von Ihnen gewählte Vollausschuss stellt Ihnen nach alldem den Antrag:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein sieht in Folge unvorhergesehener und unüberwindlicher Hindernisse von der Herausgabe der geplant gewesenen Festschrift ab."

Als aber der Vollausschuss den Beschluss fasste, Ihnen diesen Antrag zu unterbreiten, schloss er hiemit seine Arbeiten nicht ab, sondern erkannte es als eine Pflicht, Ihnen nebst einem negativen auch ein positives Resultat zu erbringen. Er erließ daher durch einen Unterausschuss die Einladung an seine Mitglieder, neue Gedanken zu fassen und neue Pläne zu ersinnen, in welcher Weise unser Verein das fünfzigjährige Regierungsfest Sr. Majestät unseres Kaisers würdig feiern könne.

Das Ergebnis dieses Aufrufes war das folgende:

1. Antrag des Herrn k. k. Ober-Baurathes Franz Berger:

„Im Jubiläumsjahre 1898 ist vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine eine Denkschrift herauszugeben, welche die Gründung, Entwicklung und Thätigkeit des Vereines behandelt.

Der Inhalt dieser Schrift soll sich jedoch nicht auf die Geschichte des Vereines allein beschränken, sondern auch eine allgemeine Darstellung der Entwickelung und des Fortschrittes, dann in großen Zügen auch die vollbrachten Leistungen auf allen jenen Gebieten enthalten, welche der Verein umfasst."

2. Antrag des Herrn k. k. Ober-Baurathes Otto Wagner:

„An die Kreuzungsstelle der Akademiestraßen- und Carlskirchenachse sei eine 10 m hohe transparente Uhr zu errichten, welche im Sockel die Widmung führt. Die elektrische Uhr, die von der Technik aus betrieben würde, sowie die elektrische Beleuchtung derselben, weisen im Allgemeinen auf unseren Beruf hin."

Die Idee wurde durch eine große Zeichnung, mit Situationsplan und eine malerische Perspective noch weiters dargestellt.

3. Antrag des Herrn k. k. Baurathes Alexander v. Wielemans:

„Aufstellung einer entsprechend geschmückten Kaiserbüste an der Stirnseite des großen Festsaales. Holzbildhauerei in übereinstimmendem Styl mit der bestehenden Wanddecoration."

4. Antrag des Herrn k. k. Baurathes Andreas Streit:

„Es ist eine goldene Kaiser-Jubiläums-Medaille im Werthe von 1000 Kronen zu stiften, welche fortdauernd am Jahrestage des Regierungsantrittes Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef von dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in feierlicher Weise zu verleihen ist. Die Medaille soll je der jährlich auftretenden besten Leistung auf dem Gebiete des gesammten Ingenieurwesens und der Architektur zuerkannt werden."

Dieser Antrag wurde sehr sympathisch aufgenommen und von einem Comité eingehend berathen.

5. Antrag des Herrn k. k. Hofrathes L. v. Hauffe:

Gründung eines Studien-Reisefonds für Ingenieure und Architekten.

Wird vom Herrn k. k. Hofrathe F. v. Gruber unterstützt, aber vom Herrn k. k. Baurathe F. v. Stach bekämpft, welch' letzterer darauf hinweist, dass das im Stiftbriefe der Ghega-Stiftung § 17 vorgesehene zweite Reisestipendium in nächster Zeit in's Leben gerufen werden dürfte; nachdem die hiezu erforderlichen Ueberschüsse nahezu vorhanden sind und mit Rücksicht auf die vorkommenden Interkalarien der Activirung desselben kaum etwas im Wege stehen dürfte.

6. Antrag des Herrn k. k. Baurathes Julius Koch:

„In Erwägung, dass unser Verein trotz beschränkter verfügbarer Mittel, doch nur Bedeutendes und Hervorragendes bieten darf, in fernerer Erwägung, dass eine Jubiläumsgabe den Zweck am vollständigsten erfüllt, wenn sie einerseits den Geber charakterisirt und andererseits geeignet ist, dem Empfänger Freude zu bereiten, in weiterer Erwägung, dass unser gefasster Beschluss, die Bauthätigkeit Wiens während der Regierungszeit unseres erhabenen Monarchen im Bilde zu veranschaulichen, der uns angemessenste und würdigte ist, und von allen Vereinsgenossen einhellig gebilligt wurde, schlage ich vor:

Es möge an die Stelle der projectirt gewesenen Jubiläums-Publikation ein Album treten mit Originalzeichnungen und Aquarellen in einer künstlerisch ausgestatteten Hülle. Dieses soll im Bilde die hervorragendsten technischen und architektonischen Werke enthalten, welche in den letzten 50 Jahren in Wien entstanden sind.

Die Ausführung der Zeichnungen und Aquarelle soll den Technikern, Künstlern und technischen Corporationen, welche die darzustellenden Werke schufen, auf ihre Kosten selbst überlassen werden. Nur jene Bilder und Risse, welche auf diese Art nicht zu beschaffen, aber unabweislich zur Vervollständigung des Albums nöthig sind, würden im Auftrage und auf Kosten des Vereines anzufertigen sein.

Es könnte von den Blättern des Albums eine Anzahl von Lichtdruckbildern hergestellt, und durch den Verkauf derselben ein namhafter Beitrag zu den Kosten dieser Festgabe hereingebracht werden. Ein allfälliger Reingewinn käme dem Unterstützungs-Fonde zuzuweisen."

Für diesen Antrag wurde ein eigener Unterausschuss gewählt, welcher nach gepflogener Vorberathung eine Anzahl jener Herren zu einer Sitzung versammelte, von welchen etwa die Beistellung von Gedenkblättern zu gewärtigen war. In dieser Sitzung wurde betont, dass solch ein Blatt fl. 300, fl. 500 und mehr beanspruchen und das Ganze sammt künstlerischer Cassette gleichfalls gegen fl. 30.000 kommen würde.

7. Antrag des Herrn k. k. Baurathes Fr. v. Stach:

„Es möge das Stammcapital des Unterstützungsfonds erhöht werden. Zur Begründung dieses Antrages erlaube ich mir, darauf hinzuweisen, dass nach den Erfahrungen der letzten Jahre dieser Fonds gerade für in Ehren alt und hilfsbedürftig gewordene Mitglieder eine wahre Wohlthat geworden ist. Manche davon datiren ihre Mitgliedschaft bis nahe zum Jahre 1848 zurück. Die gegenwärtigen Mittel des Fonds genügen aber nicht, um für solche, fortwährend wachsende Bedürfnisse hinlänglich fundirt zu sein".

Dieser Antrag entspricht auch einer Anregung des Herrn k. k. Hofrathes R. v. Grimburg.

Nach den reiflichsten Ueberlegungen aller Umstände, welche für und gegen jeden dieser Anträge sprechen, und hauptsächlich in Befolgung des mittlerweile bestimmter zur Kenntnis gelangten Allerhöchsten Wunsches: das Jubiläum durch Wohlthätigkeitsstiftungen dauernd in Erinnerung zu halten, kam nun der Ausschuss zu der Ueberzeugung, dass der letzte, der Antrag Stach, Ihrer Annahme zu empfehlen sei.

Der hauptsächlich für die Unterstützung dürftiger ehemaliger Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines oder deren dürftigen Witwen und Kinder bestimmte, durch freiwillige Beiträge der einzelnen Mitglieder und einen größeren Zuschuss des Vereines zu schaffende Fond, soll hienach unter Zuschlag des bestehenden Unterstützungsfondes, dessen Stock heute 9000 fl. beträgt, zu einer einzigen großen Stiftung zusammengefasst werden, welche zum Andenken und zur Feier der 50jährigen Regierung Sr. Majestät unseres Kaisers den Namen „Kaiser-Jubiläumsfond" oder „Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Unterstützungsfond" zu erhalten hätte.

Der Genehmigung Sr. Majestät zur Führung dieses Namens, welche durch eine Vereins-Deputation zu erbitten wäre, sowie der Allerhöchsten Befriedigung über diese Stiftung, welche höchstdessen wiederholt ausgesprochenem Wunsche nach Wohlthätigkeitsacten anlässlich der Jubiläumsfeier voll entspricht, glauben wir sicher zu sein.

Für den allenfalls zur Durchführung dieses Antrages neu einzusetzenden Ausschuss erlaubt sich der Festschrift-Ausschuss noch zu empfehlen, denselben unter Einbeziehung der Fachgruppen-Obmänner nur siebengliederig zu gestalten, ihm aber die Vollmacht zu ertheilen, sich nach Bedarf durch eine unbegrenzte Anzahl von Theilnehmern verstärken zu dürfen, deren Einladung zur dauernden oder vorübergehenden Mitarbeit, ohne erst in's Plenum zu kommen, über Anregung des Siebener-Ausschusses vom Vereins-Vorsteher zu erfolgen hätte.

Dieser Siebener-Ausschuss wäre daher ein Vertrauens-Ausschuss, der durch verschiedene zu ersinnende Mittel einen möglichst hohen Ertrag für den „Kaiser-Jubiläumsfond" zu sammeln die Aufgabe erhalten soll. Dem Gelingen des schönen und edlen Gedankens sehen wir mit Beruhigung entgegen.

Der Ausschuss stellt daher folgende Anträge:

„1. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein beschließt von der Herausgabe einer Festschrift anlässlich des 50jährigen Jubiläums der Regierung Sr. Majestät des Kaisers abzusehen und den hiezu eingesetzten „Festschrift-Ausschuss" aufzulösen.

2. Zur Feier des Jubiläums einen „Kaiser Jubiläums-Unterstützungsfond" zu stiften, und Se. Majestät von dieser Huldigung mit der gleichzeitig zu unterbreitenden Bitte in Kenntnis zu setzen, den Allerhöchsten Namen in den Titel dieses Fondes aufnehmen zu dürfen.

3. Für die Durchführung des Beschlusses einen unter Einbeziehung der Fachgruppen-Obmänner, siebengliedrigen Vertrauens-Ausschuss mit der Vollmacht zu ernennen, sich durch eine unbegrenzte Anzahl von Theilnehmern als Mitarbeiter verstärken zu können, deren Einladung über Antrag des Siebener-Ausschusses durch den Vereins-Vorsteher zu erfolgen hat."

Für den Festschrift-Ausschuss:

Wien, 10. Februar 1897. Radinger
Berichterstatter.

Diese Anträge werden mit Stimmeneinheit angenommen.

Der Vorsitzende dankt hierauf den Mitgliedern des Festschrift-Ausschusses für deren aufopferndes Wirken und hebt insbesondere die großen Verdienste des Herrn Referenten hervor, welche er (Redner), der selbst Mitglied des Ausschusses war, in ihrer vollen Bedeutung zu würdigen weiß.

9. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Alfred Riehl, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Aufgabe und organische Structur des I. Bezirkes von Wien als eines Apparates der Volkswirthschaft" zu halten.

Der Vortragende verweist auf die in der Denkschrift des Vereines von 1877 ausgesprochene Ueberzeugung, dass eine gute Regulirung ohne Enteignungsgesetz und Betriebsfonds nicht möglich sei. Auf dieser Ueberzeugung fußen seine Studien. Deren Grundgedanke ist: für die Beurtheilung der Zweckmäßigkeit einer städtischen Straße sowie eines Straßennetzes einen sicheren Anhaltspunkt aus der genauen Ermittlung der wirthschaftlichen Verhältnisse und Bedürfnisse jeder Stadt zu gewinnen. An einer Reihe von Plänen, in welchen der wirthschaftliche Bestand Wiens veranschaulicht ist, entwickelt Riehl das Wesen und die Bedeutung des I. Bezirkes — als dasjenige einer Ausstellung, die zugleich „Markt" des Reiches — ist, welcher die betreffende Großstadt als Knotenpunkt der Eisenbahnen beherrscht.

Aus dem Wesen eines „Marktes" leitet sich das organische Netz der Hauptstraßen der Großstadt-Mitte ab. Hauptbedingungen für das Zustandekommen und Gedeihen eines Marktes seien die vortheilhafteste Zufuhr und ein ruhiger, von Fuhrwerk möglichst freier Innen-Verkehr auf der Fläche des Marktes selbst. Diesen Innen-Verkehr der „Mitte" bildet das Bedürfnis der Volkswirthschaft, er ist der werthvollste Besitz der Großstadt, die Nährquelle aller ihrer Theile. Deshalb seien die Zufuhrstraßen zu dieser „Mitte" das natürliche Verkehrsnetz erster Ordnung, welchem die weitaus überwiegendste Bedeutung zukomme. Den Schluss der Radialstraßen an der „Mitte", sowie deren Freihaltung vom Straßenfuhrwerke, erreicht Riehl, indem er die Radien bis zu die rechnerisch ermittelte „Marktfläche" heranführt und an deren Umfang paarweise auf kleinen Plätzchen vereinigt. Jede Radialstraße erhält eine elektrische Straßenbahn — von welchen je 2 auf den Plätzen in sanfter Curve verbunden werden und so einen selbständigen Bahnbetrieb darstellen, welcher die größte Leistungsfähigkeit besitzt, weil er selbständig, d. h. nicht mit anderen Straßenbahnen verknotet ist.

Erst nach Erstarkung der Außenbezirke werden Straßenbahnen zweiter Ordnung nöthig, unter welchen Riehl transversale Linien zur Verbindung von Centren versteht, die sich allmälig in Außenbezirken bilden. Diese letzteren Straßen- und Bahnlinien aber haben sich dem volkswirthschaftlich wichtigsten Verkehre der Geschäftsmitte unterzuordnen — sie sind, wenn nöthig, um die Radialstraßen nicht zu überqueren, im Untergrunde zu führen.

Jeder Ringverkehr wird bei diesem schleifenförmigen Schlusse des Straßennetzes erster Ordnung überflüssig — er sei schädlich, weil er den wichtigeren Radialverkehr hemme. Die Wiener Ringstraße, 4·5 *km* lang, sei als gemeinsamer Schluss der zahlreichen Radial- und Transversal-Routen längst als zu kurz erkannt und deshalb die Trennung des Ring- vom Radialverkehr bereits durchgeführt werden. Es sei ein arger Missgriff, der diese Verhältnisse völlig ignorirt, die Schleifen seines Systemes mittelst eines inneren Ringes zu vereinigen, wie ihn der Architekt Herr Arnold Lotz jüngst in einer Länge von nur 1 *km* vorgeschlagen hat.

Riehl constatirt, dass er sein System Herrn Lotz vertraulich mitgetheilt habe, anerkennt die Objectivität, mit welcher dieser sein vorjähriges Project fallen gelassen hat, das in vollem Gegensatze alle Radien auf den Stefansplatz führte und dort endigen ließ, bedauert aber die Verkennung des Grundgedankens seines Planes, wie noch mehr das Festhalten an den „Durchzugsstraßen", welche dem Wesen der „Großstadt Mitte" als eines „Marktes" völlig widersprechen.

Da sich zu diesem Vortrage Niemand zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende dem Herrn Riehl verbindlichst für die Mittheilung der Resultate seiner eingehenden Studien und schließt die Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 21. bis 27. Februar 1897.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Bamberger Julius, Architekt in Wien.

Berkowetz Gottfried, Assistent der Lehrkanzel für Brückenbau an der technischen Hochschule in Graz.

Faulhammer Friedrich Paul, Ingenieur der Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter in Wien.

Fischer Samuel, Ingenieur im Gasbaubureau der Commune in Wien.

Hatschek Arnold, Architekt in Wien.

Kraschna Johann, Ingenieur der Kaiser Ferd. Nordbahn in Wien.

Pogány Alexander, Maschinen-Ingenieur der Südbahn in Barcstelep.

Schmid Heinrich, k. k. Professor der Staatsgewerbeschule in Wien.

Schreier Theodor, Architekt, Assistent an der tech. Hochschule in Wien.

Wollzask Emil, Architekt der krain. Baugesellschaft in Laibach.

Kleine technische Mittheilungen.

Ueber Senkbrunnen-Schwellkränze. Gelegentlich der im Jahre 1882 erfolgten Herstellung der Trinkwasserleitung in Horn wurde der Verfasser mit der Projectirung und Ausführung des zu dieser Anlage erforderlich gewordenen Brunnens betraut. Die diesfalls an der für die Anlage des Brunnens gewählten Baustelle vorgenommenen Bohrungen ergaben, dass das Grundwasser in einer Tiefe von 6 *m* unter dem Horizonte der Baustelle sich in einem gelb-weißen, ziemlich resches Sande befindet, der mit einer nicht besonders starken Tegelschichte überlagert ist, auf welcher eine trockene, fest gelagerte Sandschichte bis unter die Ackerkrume ruht.

Nach erfolgter Abteufung des Brunnenschachtes ohne Bölzung in quadratischer Grundform von 3·1 *m* Seitenlänge, bis zum Grundwasserspiegel, resp. bis unter die Tegelschichte ergab sich unter Berücksichtigung aller Umstände als am zweckmäßigsten die Ausführung eines Senkbrunnens. Die bisher allgemein üblichen Schwellkränze aus übereinander genagelten Bohlensegmenten erschienen dem Verfasser jedoch

aus dem Grunde nicht entsprechend, weil das gleichmäßige Senken des Mantels bei der Ausbaggerung in Folge der breiten und ebenen Kranzbasis und der großen Biegsamkeit des Kranzes in verticaler Richtung leicht Störungen erleiden konnte. Der Verfasser ordnete deshalb eine Kranztype an, wie solche in beistehender Figur in verticalem Querschnitte dargestellt ist.

Dieser Schwellkranz besteht aus drei ineinander geschachtelten Bohlenkränzen (Bottiche ohne Boden), welche untereinander mit Holznägeln vernagelt und außen mit drei starken Eisenreifen umgeben sind.

Die äußeren Kranzbohlen wurden am zugeschärften Rande mit Eisenblech benagelt, über welchen Blechbesatz der unterste Eisenreifen getrieben ist. Die verwendeten Bohlen hatten einen Querschnitt von 105×165 *mm* und wurden in gut trockenem Zustande mit radialen Fugen angearbeitet und bereift und der Kranz sodann nach vorheriger tüchtiger Durchnässung in den Brunnenschacht versenkt. Das Absenken des Mauerwerkes, welches vor der Baggerung bis zum Tagrande aufgemauert wurde, ging anstandslos von statten. Die Kosten solcher Schwellkränze betragen ungefähr das zweieinhalb bis dreifache der Kosten für den Holzaufwand. Bernhofer.

Zeitverluste für das Anhalten und Anfahren. Im vierten Bande der Röll'schen „Eisenbahn-Encyklopädie" bespricht Marek in sehr eingehender und erschöpfender Weise die Ermittlung der Zeitverluste, welche für das Anhalten und Anfahren von Zügen einzustellen sind, und führt die Gleichung an:

$$T = \frac{S}{V_{max}} \cdot 60 + t + t' = T' + t + t',$$

in welcher T die wirkliche Fahrzeit in Minuten, T' die Fahrzeit, welche resultirt, wenn die Strecke S mit der constanten Geschwindigkeit V_{max} durchfahren werden würde, S der Weg in Kilometern, V_{max} die Maximalgeschwindigkeit in Kilometern per Stunde, t der Zeitverlust für das Anhalten und Anfahren, t' der Zeitverlust in Folge ungleichmäßigen Fahrens auf der Strecke ist. Die Bedeutung dieser beiden Zeitverluste wird besonders anschaulich, wenn man die Weglinie mit der Geschwindigkeitslinie combinirt, wie dies in beistehender Zeichnung gemacht ist.

Im Falle I wird der ganze Weg S mit der constanten Geschwindigkeit V_{max} durchfahren; im Falle II gilt dies nur bezüglich der mittleren Periode abzüglich der Zeiten für das Anfahren und Anhalten; im Falle III, mit dem eigentlich zu rechnen ist, tritt auch in dieser mittleren Periode ein Schwanken der Geschwindigkeit zwischen V_{max} und V_{min} ein. Um die Zeichnung deutlich zu machen, wurde die Differenz zwischen diesen beiden Geschwindigkeiten unverhältnismäßig groß gewählt, die Uebergänge in der Geschwindigkeitscurve geradlinig gedacht und nur eine Schwankung angenommen. W.

Geschwindigkeits-Linien (Die Flächen geben die Wege an. $A + B = C$.)

Weglinien (entsprechend dem graphischen Fahrplane).

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Eisenbahnminister hat die Ingenieure: Herren Wolfgang Freiherrn v. Ferstel, Carl Rosner und Adolf Weisser zu Ober-Ingenieuren und die Ingenieure der österr. Staatsbahnen, die Herren: Arthur Edler v. Mises, Sigmund Kulka, Franz Knott, Ferdinand Gerstner, Josef v. Ott und den Ingenieur der Wiener Locomotiv-Fabriks-Actien-Gesellschaft Herrn Johann Rihošek zu Ingenieuren im Eisenbahnministerium ernannt.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung geeigneter Entwürfe für die Neucanalisirung der schlesischen Landeshauptstadt Troppau wurde ein öffentlicher Wettbewerb ausgeschrieben. Die Arbeiten müssen bis 1. December 1897 beim Bürgermeisteramte in Troppau überreicht sein. Für die besten Arbeiten sind drei Preise ausgesetzt und zwar: 1. Preis 3500 Kronen, 2. Preis 2500 Kronen, 3. Preis 2000 Kronen. Entwurfsbehelfe können vom dortigen Stadtbauamte gegen Erlag von 10 fl. bezogen werden. Näheres im Anzeigentheile des Blattes.

Offene Stellen.

20. Im oberösterreichischen Staatsbaudienste kommen zwei Bau-Adjunctenstellen in provisorischer Eigenschaft mit den Bezügen der X. Rangsclasse, dann eine Baupraktikantenstelle mit dem Adjutum jährlicher 600 fl. und eine solche Stelle mit dem Adjutum jährlicher 500 fl. zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche bis zum 31. März l. J. bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz einzubringen.

21. Im Bereiche der Finanz-Landesdirection Wien gelangt eine Brauerei-Assistentenstelle zur Besetzung. Außer den Bezügen der XI. Rangsclasse ist mit der Stelle für die Dauer der Verwendung zur Ueberwachung von Brauereien ein nach Maßgabe des Standortes entfallendes jährliches Panschale von 300 oder 400 fl. verbunden. Gesuche sind bis 8. März l. J. beim Präsidium der Finanz-Landesdirection einzubringen.

22. Im Bereiche des Staatsbaudienstes für Dalmatien ist eine Bau-Adjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse und zwei Baupraktikantenstellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., respective 500 fl. zu besetzen. Bewerber haben ihre Gesuche bis 16. März l. J. beim Statthalterei-Präsidium in Zara einzubringen.

23. An der Abtheilung zur technischen Förderung des Kleingewerbes am Mährischen Gewerbemuseum in Brünn gelangt die Stelle eines leitenden technischen Beamten zur Besetzung. Der Anfangsgehalt beträgt 2000 fl. jährlich, bei entsprechender Verwendbarkeit wird eine angemessene Zulage in Aussicht gestellt. Bewerber wollen ihre Gesuche bis längstens 20. März l. J. an die „Technische Commission am Mährischen Gewerbemuseum in Brünn" richten, bezw. womöglich persönlich überbringen.

Preiszuerkennung. Anlässlich der Preisausschreibung zur Erlangung von Plänen zu einem neuen Volksbade in Tetschen wurden der 1. Preis (500 fl.) dem Entwurfe des Herrn Paul Brang, Architekt in Wien, der 2. Preis (250 fl.) dem Entwurfe des Herrn Johann Pokorny, Architekt in Wien, zuerkannt. Die Entwürfe der Baumeister Carl Mayer und Josef Thiele in Tetschen wurden zum Ankaufe empfohlen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Sonntag den 7. März, 3 Uhr Nachmittags, findet beim Gemeinde-Amte Petersdorf (Böhmen), Schulbezirk Gabel, die Offertvergebung des mit einem Kostenbetrage von fl. 12.988·99 veranschlagten Baues

eines neuen Schulgebäudes in Petersdorf statt. Vadium 15%. Die Baubehelfe können beim Gemeinde-Amte eingesehen werden.

2. Vergebung des Baues einer Kirche in Sostro im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 84.600. Die Offertverhandlung findet am 9. März, 10 Uhr Vormittags, im Pfarramte Sostro bei Laibach (Post Unter-Hrušica) statt. Die Baubehelfe können vom Pfarramte bezogen werden. Vadium 5%.

3. Die Direction der Hypothekenbank der Markgrafschaft Mähren in Brünn vergibt im Offertwege den mit einem Kostenvoranschlage von fl. 162.071·87 präliminirten Bau eines Bankgebäudes in Brünn. Die Kostenvoranschläge, Pläne etc. können bei der genannten Bank eingesehen werden. Offerte müssen bis 9. März, 12 Uhr Mittags, eingebracht werden. Vadium 5%.

4. Die Direction der Spar- und Credit-Actien-Gesellschaft in B.-Gyarmat vergibt den Bau eines Wohnhauses im Kostenvoranschlage von fl. 23.000. Offerte sind bis 10. März, 12 Uhr, der genannten Direction einzusenden.

5. Bau eines Schul- und Gemeindehauses in Ober-Drauburg. Offerte sind bis 14. März, 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen. Vadium 5%.

6. Bau eines neuen Bezirksgerichtsgebäudes in Rimaszombat im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 19.330·97. Die Offertverhandlung findet am 17. März, 10 Uhr Vormittags, beim k. k. Gerichtshof-Präsidium Rimaszombat statt. Vadium 5%.

7. Das Stadtamt von Jekaterinoslaw (Russland) vergibt die Concession und Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Stadt im Offertwege. Zur Beleuchtung der Stadt werden etwa vierhundert elektrische Laternen nöthig sein, außerdem bleibt dem Unternehmen die Concession der Beleuchtung privater Räume überlassen. Angebote sind bis 20. März a. St. beim dortigen Stadtbauamte einzureichen. Nähere Daten können im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

8. Die zum Allh. Fondsgute Mannersdorf am Leithagebirge gehörigen 9 Steinbrüche gelangen zusammen oder auch einzeln auf 3 Jahre vom 1. August 1897 ab zur Verpachtung. Dieselben können über Anmeldung bei der k. u. k. Gutsverwaltung Mannersdorf besichtigt und die Offertbedingnisse dort so wie auch bei der k. u. k. Fondsgüter-Direction in Wien, I. Fleischmarkt 3 eingesehen werden. Offerte sind bis 15. April 1897 bei der vorgenannten Güter-Direction einzureichen.

Bücherschau.

Illustrirter Katalog über Locomobilen, Dampfmaschinen, Dampfkessel etc. von Umrath & Co. in Prag-Bubna. Der Katalog enthält eine Beschreibung der verschiedenen von dieser Firma erzeugten Locomobil-Constructionen und der derselben patentirten selbstthätigen Expansions-Steuerung.

2486. **G. Freytag's Verkehrs- und Communications-karte für Oesterreich-Ungarn** und der Balkan-Halbinsel. 1 fl. Freytag & Berndt. Wien.

Nebst sämmtlichen Bahnlinien in verschiedenen Farben enthält die Karte, welche sich durch Schönheit, Genauigkeit und Reichhaltigkeit des Inhaltes auszeichnet, alle Bahn-, Schiff- und Poststationen, die Entfernung der einzelnen Stationen in Kilometern, ferner Diagramme über Personen- und Güterverkehr, Betriebseinnahmen und Ausgaben, Fahrbetriebsmittel, Höhenprofile, Verkehr der Reisenden nach Wagenclassen und die dementsprechenden Einnahmen.

2304. **Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien.** Von G. Kröhnke. 13. Aufl. Leipzig 1896. B. G. Teubner. Mk. 1·80.

Dieses Taschenbuch gibt in gedrängter und für den praktischen Gebrauch in bequemer Form eine Anweisung für die zum Abstecken von Eisenbahn-, Straßen- und Wegkrümmungen erforderlichen geometrischen Operationen und die Behandlung der zu diesem Zwecke erforderlichen Instrumente, sowie der nothwendigen Tabellen. Die erhebliche Anzahl der Auflagen spricht wohl am besten für den Werth des Büchleins.

2291. **Der Fabriksarbeiter und seine rechtliche Stellung.** Von E. Wolff. 8°. 117 S. Frankfurt a. M. 1897. H. Bechhold. Mk. 2·—.

In handlicher Form wird dem Interessenten, Fabrikanten, Fabriksarbeiter, jeder Behörde und jedem Gericht die gesammte Gesetzgebung über den gewerblichen Arbeitervertrag, den Arbeiterschutz, die Arbeiterversicherung und das gerichtliche Verfahren vorgeführt und wird Jedem Gelegenheit geboten, sich in kurzer Zeit mit den betreffenden Gesetzen vertraut zu machen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 267 ex 1897.

der

ordentlichen Hauptversammlung

des

Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 6. März 1897

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses, Wien, I. Eschenbachgasse 9.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäftsversammlung.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl eines Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1896.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1896. (Referent Herr Ober-Inspector Carl Scheller.)
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Bericht des Unterstützungsfonds-Ausschusses über dessen Gebahrung im Jahre 1896. (Referent: Herr Baudirector-Stellvertreter R. Bode.)
8. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
9. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1897. (Referent: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
10. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1897.
11. Wahl der Revisoren für das Vereinsjahr 1897.

(Gäste haben keinen Zutritt.)

Zur Ausstellung gelangen:

a) „Die Theater Wiens" (Band III).
b) „Les promenades de Paris".
c) „Moderne Neubauten", Lieferung III und IV.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 9. März 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Docenten Max Freiherrn v. Ferstel: „Ueber zweischiffige Kirchenanlagen."

Freitag, den 12. März 1897.

Außerordentliche Versammlung: Berathung über den Vorschlag für die Neuaufstellung eines Honorar-Tarifes. (Referent: Herr Baudirector Oscar Merz.)

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 11. März 1897.

Vortrag des Herrn Oskar Lenner aus Dresden über dessen optischen Apparat „Formveränderungs-Messer" zur Messung vorübergehender und bleibender Formveränderungen.

Z. 415 ex 1897.

Circulare V der Vereinsleitung 1897.

Wir beehren uns mitzutheilen, dass am 8., 9., 10. und 11. März 1897, 9 Uhr Vormittags in der Brückenbau-Anstalt J. Gridl, V. Bacherplatz Nr. 3, „Biege- und Bruchversuche" mit Fachwerksträgern aus Thomasflusseisen vorgenommen werden. Zu diesen Versuchen sind die Herren Vereinscollegen höflich eingeladen.

Wien, 1. März 1897. Der Vereins-Vorsteher: J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 12. März 1897. Nr. 11.

Ermittlung des Ungleichförmigkeitsgrades von Dampfmaschinen.

Von Moriz Kohn, k. k. Professor in Pilsen.

Im Folgenden wird ein Verfahren zur Ermittlung des Ungleichförmigkeitsgrades von Dampfmaschinen und anderer ähnlich wirkender Motoren behandelt, welches rascher als das sonst übliche zum Ziele führt und unter einem ein anschauliches Bild der Geschwindigkeiten liefert, die das Schwungrad der untersuchten Maschine besitzt.

Die Diagramme, welche auf beiden Seiten eines Dampfcylinders genommen wurden, seien in Fig. 1 dargestellt, die specifischen Beschleunigungsdrücke, d. h. die Bruchtheile des jeweiligen gesammten Beschleunigungsdruckes, der auf die Flächeneinheit des Kolben entfällt, im Diagramme Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 2.

Man verzeichnet nunmehr in bekannter Weise (Fig. 3) das Diagramm der resultirenden spec. Kolbendrücke, d. i. die Differenz der Drücke, welche auf die Flächeneinheit des Kolben von beiden Seiten wirken. Die Ordinaten der Fläche $a\,b\,c\,d\,e\,f\,a$ stellen diese Drücke für den Hingang, die der Fläche $a'\,b'\,c'\,d'\,e'\,f'\,a'$ für den Rückgang dar, wenn die Beschleunigungsdrücke der schwingenden Massen unberücksichtigt bleiben, die Ordinaten der Flächen $g\,h\,i\,d\,e\,f\,g$ und $g'\,h'\,i'\,d'\,e'\,f'\,g'$ dagegen bei Berücksichtigung der Massenwirkung. In das Diagramm werden sodann

Fig. 3.

zwei Leistungscurven eingetragen: die des Kolbendruckes und die des Widerstandes, welcher im Kurbelkreise wirkt. Es sind dies im vorliegenden Falle Curven, deren Ordinaten die Arbeiten darstellen, welche die Triebkraft beziehungsweise der Widerstand während des jeweiligen Kolbenhubes verrichtet hat.

Um die erstgenannte Curve verzeichnen zu können, theilt man das Diagramm in Theilflächen von gleicher Breite (im vorliegenden Falle wurde jede der beiden aneinander gereihten Flächen in zehn Theile zerlegt), bestimmt durch Rechnung, die durch dieselben dargestellte Arbeit und trägt die sich ergebenden Beträge in passendem Maßstabe als Ordinaten zu dem zugehörigen Kolbenhube auf. Es stellt somit $1\,k$ die Arbeit dar, welche der Kolbendruck während des ersten Hubzehntel verrichtet hat, $3\,l$ die Arbeit während $^3/_{10}$ des Hubes u. s. w. In dieser Weise wurde die Curve $o\,k\,l\,p\,q\,r\,s$ ermittelt. Bei der Construction der Leistungslinie, welche die Arbeit der äußeren Widerstände während des jeweiligen Kolbenhubes darstellt, geht man von der Annahme aus, dass der Widerstand constant sei, eine Annahme, zu welcher man schon durch den Umstand gedrängt wird, dass die Art und Weise, wie dieser Widerstand wechselt, nicht bekannt ist und im vorhinein wohl nicht zu bestimmen ist.

Wenn relativer Beharrungszustand herrscht, werden die Arbeiten, welche der Kolbendruck und der äußere Widerstand während einer vollen Umdrehung vollführt, gleich groß sein, der Anfangs- und Endpunkt beider Leistungscurven sonach zusammenfallen. Zieht man (Fig 3) die schräge Gerade $o\,s$, so stellt das Stück $1\,t$ der Ordinate, welche von 1 bis zu dieser Schrägen reicht, die Arbeit des Widerstandes dar, welche während $^1/_{20}$ der Umdrehung vollführt wurde, das Ordinatenstück $2\,u$ die Widerstandsarbeit nach $^2/_{20}$ der vollen Drehung u. s. w. Verzeichnet man über $0\,0'$ und $0'\,0''$ Halbkreise, theilt dieselben je in zehn Theile, schlägt mit der Schubstangenlänge als Radius durch jeden der Theilstriche I, II, u. s. w. Bögen, so schneiden dieselben wie bekannt auf $0\,0'$ beziehungsweise $0'\,0''$ Stücke ab, welche den Weg des Kolbens während je $^1/_{20}$ der Kurbeldrehung veranschaulichen. Nach $^1/_{10}$ der Kurbeldrehung hat der Kolben sonach einen Weg $= 0\,I'$ durchlaufen, der Widerstand dabei eine Arbeit gleich $1\,t$ verrichtet. Zieht man daher eine Horizontale von t bis zum Schnitte mit der von I' abgehenden Ordinate, so ist der Schnittpunkt w ein Punkt der zu construirenden Leistungscurve. Nach $^2/_{10}$ der Tour ist der Kolben nach II' gelangt, die Arbeit des Widerstandes ist $2\,u$, der Schnittpunkt x der durch u gezogenen Horizontalen mit der von II' abgehenden Ordinate ein weiterer Punkt der Leistungscurve. Durch Wiederholung dieses Verfahren erhält man eine Reihe von Punkten, welche das Verzeichnen der Curve ermöglichen, es ist dies die Linie $o\,x\,y\,q\,x'\,y'\,s$.

Die zwischen beiden Leistungslinien liegenden Ordinatenabschnitte stellen die Arbeiten $\Delta\,L$ dar, die vom Beginne des Hubes auf Beschleunigung beziehungsweise Verzögerung der umlaufenden Massen aufgewendet werden.

Es bezeichnen: m die reducirte Masse des Schwungrades und der anderen umlaufenden Theile, v_0 die Geschwindigkeit des Punktes, in welchem m concentrirt gedacht wird, zu Beginn des Hubes, v die Geschwindigkeit dieses Punktes, nachdem der Kolben den zu ΔL zugehörigen Weg zurückgelegt hat. Es ist dann:

$$\Delta\,L = \frac{m}{2}\left(v^2 - v_0^{\,2}\right).$$

Setzt man $v = v_0 + \Delta\,v$, wo $\Delta\,v$ den Zuwachs an Geschwindigkeit vom Beginne des Hubes an bedeutet, so wird:

$$\Delta\,L = \frac{m}{2}\left[2\,v_0\,\Delta\,v + \Delta\,v^2\right].$$

Bei normalen Verhältnissen sind die Geschwindigkeitsänderungen der rotirenden Theile verhältnismäßig klein; man kann daher $\Delta\,v^2$ gegenüber $2\,v_0\,\Delta\,v$ vernachlässigen, desgleichen

für v_0 die mittlere Geschwindigkeit v_m einsetzen, ohne einen praktisch ins Gewicht fallenden Fehler zu begehen, da sich die beiden Vernachlässigungen zum Theil compensiren und erhält:

$$\Delta L = m\, v_m\, \Delta v \ldots\ldots 1)$$

d. h. die Geschwindigkeitsänderung der rotirenden Massen ist der Arbeitsdifferenz ΔL proportional. Die Ordinaten der schraffirten Fläche stellen daher nicht blos die Differenz der Arbeiten dar, welche Triebkraft und Widerstand in der gleichen Zeit verrichtet haben, sondern auch in anderem Maßstabe die Geschwindigkeitsänderung der rotirenden Theile, welche durch diese Differenz bewirkt werden.

Fig. 4.

Die Geschwindigkeit der rotirenden Massen ist in allen Stellungen, denen der gleiche Werth von ΔL entspricht, gleich groß, sie wird folglich wie in der Todtlage gleich v_0 sein, wenn sich die Kolben in z, o' und z' befindet; während der Kolben die Strecken $o\,z$ und $o'\,z'$ durchlauft, ist die Widerstandsarbeit größer als die Arbeit der Triebkraft, die Geschwindigkeit v wird also in diesen beiden Phasen kleiner als v_0 sein; wenn der Kolben von z nach o' und von z' nach o'' verschreitet, überwiegt die Arbeit des Kolbendruckes, wobei die Geschwindigkeit v der Masse m größer als in den Todtlagen ist, u. s. w.

Es wird im Allgemeinen nicht schwer fallen, aus Fig. 3 die größten Werthe von ΔL zu entnehmen, welche einerseits eine Verringerung der Geschwindigkeit von v_0 auf die Minimalgeschwindigkeit v_{min}, anderseits eine Vergrößerung auf die Maximalgeschwindigkeit v_{max} bewirken. Immerhin lassen sich diese Werthe bequemer und genauer ermitteln, wenn man die in der schraffirten Fläche liegenden Ordinatenabschnitte Δv, wie in Fig. 4 geschehen, von einer Geraden $o\,o'\,o''$ aus, die den Kolbenweg während einer vollen Drehung darstellt, aufträgt, u. zw. die eine Abnahme von v bewirkenden Strecken nach abwärts, die eine Vergrößerung veranlassenden nach aufwärts. Damit erhält man auch ein anschaulicheres Bild der Geschwindigkeitsänderung. Die Maximalgeschwindigkeit v_{max} hat die reducirte Masse m, wenn sich der Kolben in b befindet, die Minimalgeschwindigkeit v_{min}, wenn er in a steht.

Die Arbeit L, welche eine Aenderung der Geschwindigkeit von v_{min} auf v_{max} veranlasst, ist nach Gleichung (1):

$$L = m\, v_m\, (v_{max} - v_{min}).$$

Dividirt man die Gleichung durch $m\, v_m^2$, so erhält man:

$$\frac{L}{m\, v_m^2} = \frac{v_{max} - v_{min}}{v_m}$$

oder da $\frac{v_{max} - v_{min}}{v_m}$ der Ungleichförmigkeitsgrad der Dampfmaschine $\frac{1}{i}$ ist:

$$\frac{1}{i} = \frac{L}{m\, v_m^2}, \ldots\ldots 2)$$

und

$$m = \frac{L}{\frac{1}{i}\, v_m^2} \ldots\ldots 3)$$

Um den Ungleichförmigkeitsgrad einer Dampfmaschine oder eines ähnlich wirkenden Motors zu finden, hat man das Diagramm Fig. 4 zu verzeichnen, aus demselben den Werth von L zu entnehmen und durch den constanten Werth $m\, v_m^2$ zu dividiren. Die reducirte Masse erhält man als Quotient von L und dem Producte aus dem Ungleichförmigkeitsgrade und dem Quadrate der mittleren Geschwindigkeit v_m.

Nach diesem Verfahren wurde der Ungleichförmigkeitsgrad einer Otto'schen Gasmaschine von nominell 8 *PS* ermittelt. Die Maschine besitzt einen Durchmesser von 230 *mm*, einen Hub von 400 und vollführt 160 Umdrehungen in der Minute. Bei voller Belastung lieferte die Maschine das Indicatordiagramm Fig. 5.

Die resultirenden Kolbendrücke während zweier Umdrehungen sind in Fig. 6 durch die Ordinaten des Linienzuges $o\,a\,b\,c\,d\,f\,h$ dargestellt, wenn der Einfluss der schwingenden Massen nicht berücksichtigt wird. Bei Berücksichtigung der Massenwirkung erhält man die Curve $o\,a'\,b'\,c'\,d'\,e'\,f'\,g\,h'$.

Die Leistungscurve der Kolbendrücke ist $o\,i\,k\,l\,n$ (Maßstab: 1 mm = 16·25 kgm); als Leistungslinie der constant gedachten Widerstände ergab sich die Curve $o\,p\,q\,r\,n$. Trägt man die Differenz der beiden Arbeiten oberhalb $o\,n'$ auf, so erhält man die Curve $o\,i'\,k'\,l'\,n'$.

Die größte Geschwindigkeit werden die rotirenden Massen bei der Kolbenstellung s erlangen, die kleinste, wenn der Kolben eine kleine Strecke von der Todtlage o aus zurückgelegt hat. Der Arbeitsbetrag, welche die Geschwindigkeit der Massen von v_{min} auf den größten Werth v_{max} bringt, ist $u\,x$ = 620·75 kgm.

Das Schwungrad der Maschine hat einen Durchmesser von 2 m, daher eine mittlere Umfangsgeschwindigkeit von $v_m = \frac{2\,\pi\,.\,160}{60} = 16{\cdot}75\, m$; die auf den Umfang des Schwungrades reducirte Masse der umlaufenden Theile wurde mit etwa 60 ermittelt; daher beträgt der Ungleichförmigkeitsgrad der Maschine

$$\frac{1}{i} = \frac{620{\cdot}75}{60\,.\,16{\cdot}75^2} = \frac{1}{27{\cdot}3}.$$

Die Gleichförmigkeit der Drehung lässt daher selbst bei voller Belastung viel zu wünschen übrig. Bei schwächerer Belastung, wobei eine Zündung erst nach jeder dritten, ja selbst erst nach vier Touren erfolgt, ist die Gleichförmigkeit eine noch wesentlich geringere.

In welcher Weise die Geschwindigkeitsänderung Δv einer Verbunds- oder Zwillingsmaschine ermittelt werden, soll ebenfalls an einem Beispiele gezeigt werden.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7 liefert die beiden Indicatorendiagramme des Hochdruckcylinders, Fig. 8, die des Niederdruckcylinders einer Verbundmaschine. Die Cylinder haben 280 beziehungsweise 440 *mm* Durchmesser, der Hub der Maschine beträgt 430 *mm*, die Umlaufszahl 96, die Kurbeln sind um 90° gegen einander versetzt.

Fig. 7.

Fig. 8.

Es wurden nunmehr in bereits angegebener Weise die Kolbendruckdiagramme *a b c d e a* und *a' b' c' d' e' a'* des Hochdruckcylinders in Fig. 9, die des Niederdruckcylinders *f g h i k f* und *f' g' h' i' k' f'* in Fig. 10 im Maßstabe der zugehörigen Indicatordiagramme verzeichnet und die Leistungscurven der Kolbendrücke *o n p* beziehungsweise *r s t* eingetragen. Der Maßstab bei der Curve ist der gleiche und zwar 100 *kgm* = 1·8 *mm*. Um

Fig. 9.

die resultirende Leistungslinie verzeichnen zu können, müssen vorerst die Stellungen bestimmt werden, welche die beiden Kolben gleichzeitig einnehmen. Zu diesem Behufe schlägt man über *o o'*, *o' o''* u. s. w. Halbkreise, die Wege der Kurbelzapfen darstellend; jeder derselben wird in eine Anzahl gleicher Theile getheilt (im vorliegenden Falle je in 12 Theile) und die den Theilpunkten zugehörige Kolbenstellung in bereits erörterter Weise bestimmt. Die Kurbel des Niederdruckcylinder eilt der des Hochdruckcylinders um 90° vor, demgemäß befindet sich der Kolben des Niederdruckcylinders in *VI'*, wenn der Kolben im kleinen Cylinder den Hub beginnt. Nach $^1/_{12}$ der Kurbeldrehung ist der erstere nach *VIII'*, der Kolben des Hochdruckcylinders nach *2'* gelangt. Die Arbeit, welche im letztgenannten Cylinder vom Beginne des Hubes an vollführt wurde, ist *2' u*, die im anderen Cylinder *VIII' v* weniger *VIII' w* = *v x*. Durch Addition erhält man (siehe Fig. 9) die Arbeit *2' y*. In dieser Weise

Fig. 10.

wurden die einzelnen Punkte der resultirenden Leistungscurve *o l z* bestimmt. Die Leistungslinie des constant gedachten äußeren Widerstandes ist *o q z*, daher die zwischen beiden Curven liegenden Ordinatenabschnitte die Arbeiten angeben, welche eine Geschwindigkeitsänderung der rotirenden Massen veranlassen.

Diese Abschnitte sind in Fig. 11 wie bei den bereits behandelten Beispielen von den Geraden *o o' o''* aus aufgetragen

Fig. 11.

worden, welche den Kolbenweg darstellt und haben den Linienzug *o b o''* geliefert. Die Curve zeigt, dass die Maschine die größte Geschwindigkeit besitzt, wenn der Kolben nach *d* gekommen, die kleinste, kurz nachdem er die Todtlage *o* verlassen hat. Die Arbeit $L = fg$, durch welche die Geschwindigkeit der rotirenden Massen von v_{min} auf v_{max} gebracht wird, ergibt sich nach Fig. 11 mit 356 *kgm*, die mittlere Geschwindigkeit der beiden Schwungräder von 2·2^m äußerem Diam. ist $v_m = \frac{2 \cdot 2 \pi 96}{60} =$ $= 11 \cdot 06$, die auf den Umfang dieser Räder reducirte Masse derselben beträgt ungefähr 270, dies ergibt einen Ungleichförmigkeitsgrad von:

$$\frac{1}{\delta} = \frac{356}{11 \cdot 06^2 \, . \, 270} = \frac{1}{92}.$$

Zur Berechnung der Betonbalken.

Von W. Carling, dipl. Ingenieur in Lübeck.

Zur Klarstellung der Frage, in welcher Weise die auf Biegung beanspruchten Betonbalken zu berechnen sind, dürfte die folgende Mittheilung über einige ausgeführte Bruchversuche einen Beitrag liefern.

Fünf Probestäbe, 60 *cm* lang, deren Querschnittsabmessungen annähernd = 4 × 7 *cm*, von der Mischung 1 R. Th. Cement und 3 R. Th. Sand wurden in hölzerne Kästen liegend eingestampft und nach Verlauf von 7—9 Tagen in der nachstehend beschriebenen Weise zerbrochen. Der hiebei verwendete Cement ergab eine Bindezeit von 7 Stunden bei der Lufttemperatur von + 18° C.; die Normalzugkörper zeigten nach 28tägiger Erhärtung (1 Tag an der Luft, 27 Tage unter Wasser) eine Zugfestigkeit von 20 Atm. Der Sand war bei dem Probestab Nr. 1 Normalsand, bei den anderen wurde er durch zwei Siebe ausgeschieden, wovon das eine 1·5 *mm* Maschenweite und das andere 196 Maschen auf 1 cm^2 besaß. Der Rückstand des letzten Siebes kam zur Verwendung. Der bei der Verarbeitung gebrauchte Wasserzusatz betrug circa 13%. Nach Fertigstellung der Probestäbe wurden sie in einem ungeheizten Zimmer mit der niedrigsten Temperatur von 0°*) 24 Stunden, und nachher in einem Zimmer von + 15° C. mittl. Temperatur aufbewahrt. Die Probestäbe wurden sodann bis zum Bruch belastet, u. zw. Nr. 1, 2, 4 und 5 wie

*) Die Versuche wurden im Winter vorgenommen.

in Fig. 1, Nr. 3 wie in Fig. 2 angegeben. Aus den Enden jedes Probestabes ließ ich gleich nach der Bewerkstelligung der einzelnen Bruchversuche zwei Zugkörper (siehe Fig. 3) sauber ausarbeiten. Die Zugfestigkeit jedes Probestabes wurde dann binnen 4 Stunden nach seiner Bruchbelastung als Mittel aus zwei Zerreißversuchen bestimmt.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Aus der nachstehenden Tabelle sind die genauen Querschnitts-Abmessungen der Stäbe, Bruchlasten und die Zugfestigkeit ersichtlich:

Nr. des Stabes	Querschnitt $b \times h$ in Centimetern	Erhärtungszeit	Bruchlast in Kilogramm	Zugfestigkeit Mittel aus zwei Versuchen	Bemerkungen
1	4·5 × 7·0	8 Tage	40	6·025 Atm.	
2	4·35 × 7	dto.	40	6·025 „	
3	7 × 4·2	9 Tage	28	6·70 „	
4	3·9 / 7·0 / 4·5	7 „	27	6·49 „	Schmale Seite Zugseite
5	4·3 / 7·1 / 4·1	7 „	30	6·07 „	Breite „ „

Nimmt man nun an, dass die Zug- und Druckelasticitäts-Module bis zum Bruche gleich blieben und dass Proportionalität zwischen Dehnungen, bezw. Zusammendrückungen und Spannungen bis zur genannten Grenze vorhanden wäre, so würde sich die größte Biegungsspannung wie folgt ergeben:

Für den Stab 1 ist z. B.:

$$M_{max} = \frac{40 \times 54}{4} - \frac{40}{2} \times \frac{1 \cdot 75}{2} + 1 \cdot 7 \times 15 - R_1 y_1 - R_2 y_2.$$

R_1 und R_2 sind die bei der Durchbiegung wachgerufenen Reibungswiderstände, y_1 und y_2 ihre Entfernungen von der neutralen Achse. Dem Einfluss dieser Kräfte auf das größte Biegungsmoment wird hier Rechnung getragen, indem näherungsweise gesetzt wird:

$$R_1 \cdot y_1 + R_2 \cdot y_2 = \mu_1 \cdot \frac{40}{2} \cdot y_1 + \mu_2 \cdot \frac{40}{2} \cdot y_2 = 0 \cdot 4 \cdot \frac{40}{2} \cdot \left(\frac{7}{2} + \frac{7}{2}\right) = 0 \cdot 4 \times 20 \times 7.$$

Somit ergibt sich:

$$M_{max} = 492 \; kg/cm.$$

Das Widerstandsmoment des Bruchquerschnittes:

$$W = \frac{4 \cdot 5 \times 7^2}{6} = 36 \cdot 7 \; cm^3;$$

und somit:

$$k_{bieg} = \frac{492}{36 \cdot 7} = 13 \cdot 4 \text{ Atm.}$$

Während die Navier'sche Biegungstheorie unter Annahme gleicher Elasticitätsmodule für Zug und Druck eine größte Zugfestigkeit von circa 13 Atm. ergibt, hat der fragliche Betonstab thatsächlich nur eine Zugfestigkeit von circa 6 Atm.*) gehabt. Bei den anderen Probestäben findet man ebenfalls erhebliche Unterschiede zwischen den vorgekommenen und den in obiger Weise ermittelten größten Zugspannungen. Fünf weitere Versuche von Betonstäben gleicher Abmessungen, Erhärtung und Mischung wie die vorgeführten haben bezüglich der größten Zugspannung ähnliche Widersprüche ergeben.

Hieraus geht somit hervor, dass wenigstens die erprobte Betonmischung bei der angegebenen Erhärtung an der Bruchgrenze anderen Gesetzen folgt, als die Navier'sche Biegungstheorie voraussetzt.

Mit ziemlicher Sicherheit kann man aber auch erwarten, dass Bruchversuche mit älteren Betonkörpern und anderen Mischungen zu ähnlichen Ergebnissen wie die oben gefundenen führen werden. Ich schließe dies aus anderen mir bekannten Bruchversuchen, bei denen allerdings keine Parallelversuche zwischen Zug- und Biegungsfestigkeit angestellt wurden, welche aber auffallend hohe Biegungsfestigkeit nach Navier zeigten.

Nach dem Bekanntwerden der Bach'schen Versuche über die Druckelasticität des Betons (Ztschr. d. Ver. dtsch. Ing. 1895, S. 489 u. f.) und des von ihm erbrachten Beweises, dass bei Beton Proportionalität zwischen Zusammendrückungen und Spannungen nicht besteht, konnte wohl kein Zweifel mehr darüber herrschen, dass die bisher aufgestellten Theorien über die Berechnung der Betonbalken unrichtig sein müssen.

Die meisten der bisherigen Arbeiten, die sich mit der Berechnung von Betonbalken befassten, wurden auf den einen Wayss'schen Bruchversuch einer Betonplatte gebaut, deren Zusammensetzung, Alter, Zugfestigkeit etc. völlig unbekannt ist. Dass die hiebei gewonnenen Resultate nicht befriedigend sein können, liegt auf der Hand.

Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte sich Beton unter biegenden Kräften dem Gusseisen ähnlich verhalten, und die Spannungen sich über die Höhe der Balken so vertheilen, wie Bach es für Gusseisen in seiner „Elasticität und Festigkeit", Aufl. 2, S. 99, Fig. 65, angibt. Weiter auf die Berechnung von Beton- und BetoneisenConstructionen einzugehen, soll diesmal unterlassen werden, da fernere Versuche, insbesondere solche über die Zug-Elasticität des Betons, demnächst in Aussicht stehen.

*) Wenn nun auch nach Durand-Clay (S. 367 des vorigen Jahrganges d. Ztschr.) die größte Zugbeanspruchung der gewöhnlichen Zugkörper größer sein wird, als man bei Annahme gleichmäßiger Vertheilung der Bruchlasten über die Zerreißfläche erhält, so ist andererseits zu bemerken, dass man beim Zerreißen einer Probe von prismatischer Gestalt ohne Einschnürung wahrscheinlich geringere Zugfestigkeit bekommen würde. (Vergl. Bach: „Elasticität und Festigkeit" und zwar den Abschnitt über den Einfluss der Form der Zugproben). Die angegebenen Zugfestigkeitszahlen dürften deshalb für die Probestäbe annähernd zutreffen.

Nachtrag.

Nachdem das Obige geschrieben war, ist ein Aufsatz: „Die Zugfestigkeit des Cements" im Centralblatt der Bauverwaltung Nr. 1 des laufenden Jahrg. S. 6 u. f. von Herrn Prof. Föppl in München veröffentlicht worden, worin er unter Anderem zu dem Schlusse gelangt, dass ein in gewöhnlicher Weise angestellter Zugversuch (mittelst Zerreißen von Achterkörpern bei Annahme gleichmäßiger Vertheilung der Bruchlast über die Bruchfläche) eines steinartigen Zugstückes eine Zugfestigkeit ergibt, die etwa die Hälfte der thatsächlich vorgekommenen größten Zugbeanspruchung beträgt.

Herr Prof. Föppl kommt zu diesem Ergebnis durch Beobachtungen an Kautschukkörpern, welche er in dem Michaelischen Cementprüfungs-Apparat auseinanderzog, und an denen mittelst Mikroskop die Dehnungen bei verschiedenen Anspannungen in der Nähe der Zerreißfläche bestimmt wurden.

Er fand, dass, wenn man in jedem Falle die Dehnung in $^1/_2$ *mm* von der Kante gleich 100 setzt, so sind durchschnittlich im Abstande 0 4 8 11·5 *mm* von der Mitte die Dehnungen 24 34 53 100 *mm*

Wie hieraus ersichtlich, ist die Dehnung an der Kante (mit 12 *mm* Abstand von der Mitte) „mehr als doppelt so groß als der Durchschnittswerth der Dehnung für alle Fasern des Bruchquerschnittes. Wenn man annimmt, dass dies in erster Annäherung auch für die Spannungen gilt, gelangt man etwa zu der Verhältniszahl 2·1 zwischen der wahren Zugfestigkeit eines steinartigen Zugstückes und der scheinbaren Zugfestigkeit, die durch Division der Zugkraft durch den Bruchquerschnitt gefunden wird."

Sofern die angegebenen Dehnungszahlen, mit Rücksicht darauf, dass die Versuche nach Prof. Föppl's eigener Aussage ziemlich mühsam und nicht besonders genau waren, als genügend zuverlässige angesehen werden können, und die Versuchsergebnisse, welche an Kautschuk gefunden, ohne weiteres auf Steinmasse verwerthet werden dürfen, würde die angegebene Verhältniszahl von 2·1 zwischen der „wahren" und der „scheinbaren" Zugfestigkeit nur annähernd richtig sein, wenn die Dehnungen und Spannungen in gleicher Weise veränderlich wären. Dies wird nun aller Wahrscheinlichkeit nach nicht der Fall sein. Das elastische Verhalten von Cementmörtel und Beton gegen Zugkräfte ist m. W. noch nicht durch Versuche von genügender Genauigkeit festgestellt; gegen Druckkräfte ist es jedoch, wie oben erwähnt, durch eine große Anzahl von Versuchen von Bach bekanntlich nachgewiesen, dass die Zusammendrückungen immer stärker wachsen als die Spannungen. (Ztschr. d Ver. d. Ing., Jahrg. 1895, S. 489 u. f., sowie Jahrg. 1896, S. 1381 u. f.)

Bezüglich der Zusammendrückungen und Spannungen verhält sich nun Gusseisen in ähnlicher Weise wie Cementmörtel und Beton, auch hier wachsen die Zusammendrückungen stärker als die Spannungen. Die Zugelasticität dieses Materiales ist aber bekannt; die Dehnungen wachsen ebenfalls stärker als die Spannungen, und zwar noch rascher als die Zusammendrückungen (vergl. Bach: „Elasticität und Festigkeit", 2. Aufl., S. 97). Allein aus der hervorgehobenen Aehnlichkeit genannter Materialien erscheint es zulässig, anzunehmen, dass bei Cementmörtel und Beton die Dehnungen infolge Beanspruchung durch Zugkräfte auch stärker wachsen als die Spannungen. Es liegt offenbar kein Grund vor, so lange nicht der Beweis von der Unrichtigkeit dieser Annahme erbracht wurde, etwas anderes vorauszusetzen. Wenn dem so ist, wird die „wahre" Zugfestigkeit des Achterkörpers nicht 2·1 mal der „scheinbaren", sondern erheblich kleiner sein. Bach gibt in seiner „Elasticität und Festigkeit" S. 98 für zähes Gusseisen eine bildliche Darstellung der Längenänderungen nebst den zugehörigen Spannungen. Hienach verhält sich die Spannung an der Zugfestigkeitsgrenze zu derjenigen, welche ungefähr der halben Bruchdehnung entspricht, nicht wie 2 : 1, sondern ungefähr wie 1·45 : 1.

Wenn Cementmörtel und Beton sich genau so verhielten wie das Gusseisen, für welches die angegebenen Zahlen gelten, so würde man etwa zu dem von Durand-Clay gefundenen Verhältnis zwischen der „wahren" und der „scheinbaren" Zugfestigkeit gelangen. Demnach dürfte die „wahre" Zugfestigkeit eines Cementmörtels, welche in gewöhnlicher Weise zu 16 Atm. bestimmt wurde, nicht 32—34 Atm., sondern 22—24 Atm. betragen, und wahrscheinlich nur für Achterkörper zutreffend sein. Für langgestreckte Stäbe, Balken, Platten etc. ist wie oben bemerkt, anzunehmen, dass die Zugfestigkeit geringer ausfällt.

Theoretisch wurde es nachgewiesen (Bach: „Elasticität und Festigkeit", S. 21) und bei Metallstäben durch Versuche wiederholt bestätigt, dass eine Einschnürung des Versuchsstabes, einerlei, ob er von rechteckigem oder kreisrundem Querschnitt, die Zugfestigkeit erhöht, und zwar weil die Querzusammenziehung durch die Einschnürung verhindert wird. Eine Einschnürung ist bei den Achterkörpern thatsächlich vorhanden, und wenn auch die Querzusammenziehung der Steinmasse außerordentlich gering sein muss, so stehen die Längenänderungen (in Richtung der Zugkraft), welche nur mit Mikroskop festgestellt werden können, hiermit im Einklang.

Bei Bauten kommt der Beton in den Fällen, wo Biegungsspannungen vorwiegend herrschen, im Allgemeinen in der Form von Balken, Platten, Gewölbe etc. zur Ausführung. Es ist deshalb für praktische Fälle gleichgiltig, wie groß die „wahre" oder „scheinbare" Zugfestigkeit eines Achterkörpers ist, wenn man nicht hieraus schließen kann, wie groß die Zugfestigkeit von dem zur Verwendung gelangenden Beton in der Form sein wird, welche man beabsichtigt, ihm in der Ausführung zu geben. Soll man die durch einen Achterkörper gefundene Zugfestigkeit, welche nach Obigem etwa 22 Atm. betragen würde, für einen Betonbalken u. dergl. verwerthen, so wäre sie aus besprochenem Grunde noch herabzusetzen; wie viel, lässt sich, allerdings in Folge fehlender diesbezüglicher Versuche, nicht sagen. Die Wahrscheinlichkeit, hierdurch recht nahe an die „scheinbare" Zugfestigkeit zu gelangen, liegt aber vor.

Meines Erachtens dürfte die „scheinbare" Zugfestigkeit von Achterkörpern als annäherndes Maß der Zugfestigkeit von Betonbalken, -Platten u. dgl. dann angenommen werden können, wenn die verwendeten Achterkörper von derselben Zusammensetzung und Erhärtung wie die Körper, deren Zugfestigkeit man eigentlich feststellen will, sind, wenn weiters der Grad der Zusammenpressung beim Einstampfen für die verschiedenen Körper gleichwerthig angesehen werden kann und wenn schließlich die Betonfasern, im Verhältnis zu den Richtungen der angreifenden Kräfte, gleichlaufend sind. Enthält die Betonmischung Steinschlag oder Kies, so sind die gewöhnlichen Achterkörper für die Bestimmung der Zugfestigkeit nicht mehr brauchbar. Die Bestimmung der Zugfestigkeit des Mörtels ist nutzlos, da die Festigkeit des Betons hier nicht allein von der Mörtelfestigkeit, sondern auch von derjenigen der Steine, sowie von der Größe der zwischen Mörtel und Stein auftretenden Adhäsion abhängig ist.

Durch die obigen Auseinandersetzungen über die „wahre" und „scheinbare" Zugfestigkeit glaube ich nun gezeigt zu haben, dass die Versuche mit den Kautschukkörpern keineswegs die Richtigkeit des von Herrn Professor Föppl Behaupteten bestätigen, nämlich, dass die Verschiedenheit zwischen der in gewöhnlicher Weise ermittelten Biegungsfestigkeit von Balken aus Steinmasse und deren durch Achterkörper festgestellten Zugfestigkeit auf der Unrichtigkeit der letzteren beruht. Die in der gewöhnlichen Weise ermittelte Biegungsfestigkeit eines liegend eingestampften Betonbalkens von rechteckigem Querschnitt, z. B. der Zusammensetzung 1 C. $2^1/_2$ S. und 5 Steinschotter ergibt sich nach 2—3 monatlicher Erhärtung an der Luft zu 16 Atm. und mehr. Die Ermittlung dieser Festigkeit setzt voraus, dass die Dehnungen und Spannungen der einzelnen Fasern ihren Abständen von der neutralen Achse proportional sind. Im Bruchquerschnitt würde demnach die in der Druckseite in der Entfernung $^1/_4$ h von der neutralen Achse gelegenen Faser, deren Spannung = 8 Atm., eine Zusammendrückung er-

fahren, welche nur die Hälfte derjenigen sein müsste, die der am stärksten gedrückten Faser entspricht.

Nach Bach: „Zeitschrift d. Ver. d. Ing." Jahrg. 1896, S. 1384 verhalten sich aber für das fragliche Material die den Druckspannungen 16 und 8 Atm. entsprechenden Zusammendrückungen etwa wie:

$$1 : \left(\frac{1·28}{2·78} + \frac{1·34}{2·95} + \frac{1·25}{2·78}\right) \times \frac{1}{3} = 1 : 0·45,$$ also nicht wie 1 : 0·5,

was die Ermittlung der Biegungsfestigkeit voraussetzt.

Auch hierdurch bestätigt sich die Unzulässigkeit der Anwendung der Navier'schen Biegungstheorie auf Bruchversuche von Betonbalken.

Schliesslich möge darauf hingewiesen werden, dass die von Bach angegebenen Zahlen bezüglich der Druckelasticität von Cementmörtel und Beton streng genommen nur für solche Constructionen zutreffen können, für welche in Uebereinstimmung mit der Art des Einstampfens bei Herstellung der Versuchskörper die Druckkräfte senkrecht zu den Lagerflächen des Betons gerichtet sind, was allerdings für die auf Biegung beanspruchten Betonconstructionen im Allgemeinen nicht zutrifft. Wenn die Bach'schen Versuchszahlen bei Betonkörpern, deren Lagerflächen parallel zur Richtung der Druckkräfte verlaufen, sich auch etwas verändern würden, so ist doch anzunehmen, dass die Veränderungen immer von gleichem Sinne sein werden und dass das elastische Verhalten in beiden Fällen gleich bleibt.

Erwiderung.

In meinem Aufsatze im „Centralblatt", auf den Herr Carling im Vorstehenden Bezug nimmt, kommen u. A folgende Sätze vor:

„. . . . dass der Versuch mit dem Kautschukkörper nur als letzte Bestätigung eines vorher schon auf ganz anderem Wege gewonnenen Schlusses diente. Auf diesen Umstand ist auch in einem Berichte über meinen Aufsatz (nämlich über einen früheren Aufsatz in der „Thonindustrie-Zeitung") nicht genügend geachtet; ich möchte daher ausdrücklich darauf hinweisen, dass der strengere Beweis für meine Behauptung nicht in dem augenfälligen Versuche mit dem Kautschukkörper, sondern in den vorausgegangenen Biegungs- und Zugversuchen mit Granitbalken zu erblicken ist".

Ferner weiter unten:

„Im Augenblicke steht nun die Sache so, dass für den Granit, den ich untersuchte, der strenge Beweis erbracht ist, dass die Zugfestigkeit ungefähr doppelt so groß ist, als die scheinbare Zugfestigkeit, die man durch Division der den Bruch herbeiführenden Zugkraft an einem nach Art der Cementproben gestalteten Stück durch den Bruchquerschnitt erhält. Es ist nur ein Wahrscheinlichkeitsschluss, wenn ich annehme, dass das Verhältnis für Cement ungefähr das gleiche ist. Es wäre daher zu wünschen u. s. w".

Und am Schlusse:

„Obschon daher der genaue Werth des Verhältnisses zwischen der wahren und der aus den üblichen Prüfungen ermittelten scheinbaren Zugfestigkeit des Cements noch nicht als sicher festgestellt gelten kann, dürfte es doch kaum mehr einem Zweifel unterliegen, dass die eine erheblich höher ist als die andere u. s. f".

Eine Besprechung meines Aufsatzes, die auf diese Sätze keine Rücksicht nimmt, muss nothwendig ein falsches Bild liefern. Ich glaube auch verlangen zu dürfen, dass man zuvor von meiner Untersuchung über die Biegungselasticität von Steinbalken, auf die sich meine ganze Betrachtung stützt (24. Heft der „Mittheilungen" des hiesigen Laboratoriums) Kenntnis nimmt, ehe man ein Urtheil über die Beweiskraft meiner Schlüsse abgibt.

München, im Februar 1897.

A. Föppl.

Ueber die Verwendung von Elektricität als bewegende Kraft bei Stadtbahnen.

Auszug aus den Mittheilungen des Herrn John Findley Wallace im December-Hefte 1896 der „Proceedings" der Civilingenieure Amerikas in New-York.

(Schluss zu Nr. 10.)

Frage 22: Ist ein Ingenieur-Elektriker zur Ueberwachung des Betriebes erforderlich oder ein Ingenieur-Mechaniker?

Antwort:

a) Für die Bedienung dieser Anlagen ist ein hervorragender Ingenieur-Mechaniker erforderlich, welchem ein Elektriker beigegeben werden muss.

b) Sie sollten einen namhaften Ingenieur-Mechaniker anwerben, welcher einige Kenntnisse in der Elektricität besitzt. Diesem sollte ein tüchtiger Ingenieur-Mechaniker zur Ueberwachung der Kraftstation beigegeben werden; ferner ein Elektriker zur Ueberwachung der Dynamos und der elektrischen Einrichtungen; ferner ein Maschinenmeister zur Ueberwachung der Wagen und Reparatur-Werkstätten und ein Bau-Ingenieur für die oberirdischen Leitungen.

c) Ein tüchtiger und erfahrener Ingenieur-Mechaniker wird sich alsbald die nöthigen Kenntnisse zur Ueberwachung der ganzen Anlage erwerben. Kein Ingenieur-Elektriker, der sich nicht die nöthigen Kenntnisse eines Ingenieur-Mechanikers erworben hat, würde diesen Posten versehen können.

Frage 23: Welches ist die beste Art, die Kraft von der Kraftstation zu den Triebwerken zu übertragen?

Antwort:

a) Die beste Art der Kraftübertragung ist das oberirdische Trolley-System, welches etwa 150.000 Dollars kosten wird, einschließlich aller nöthigen Kupferdrähte und Standsäulen.

b) Das oberirdische Trolley-System.

c) Das oberirdische Trolley-System mit Schienenrückleitung.

d) Das oberirdische Trolley-System ist unbedingt vorzuziehen, es würde durch Speisekabel gespeist, welche entweder ebenfalls oberirdisch oder in Canälen geführt werden könnten.

e) Das oberirdische Trolley-System.

Frage 24: Geben Sie die Kosten an für die Führung in Canälen, oder nach dem Dreischienen-System oder nach dem Trolley-Systeme.

Antwort:

a) Die Antwort ist unter 23 gegeben.

b) Wir würden eine starke Holzsäulen-Bauart empfehlen, sowohl in Betracht der Kosten, als auch der Isolirung.

Die Kosten für die Säulen, Trolley-Draht, Liniendraht, Linienbefestigung u. s. f. werden nicht weit von 2500 Dollars bis 3000 Dollars für die Meile Doppelgeleise sein. Die Kosten der Speiseleitungen sind sehr hoch und hängen von der Lage der Kraftstation ab; sie werden annähernd 15.000 bis 20.000 Dollars für die Meile Doppelgeleise bei einer Bahnanlage von 15 Meilen Länge betragen, wenn die Kraftstation im Mittel liegt und 50 Züge, jeder mit 100 *HP*, betrieben werden.

c) Wir schätzen die Kosten mit 75.000 Dollars für die oberirdische Anlage und mit 37.000 Dollars für die Schienenanlage, die übrigen Kosten für die zwischen beiden Geleisen liegende einreihige Säulenanlage schätzen wir mit 10.000 Dollars.

d) Die Kosten des Trolley-Drahtes mit Mittelsäulen-Bauart mit den nöthigen Speiseleitungen, Unterbrechungen, Blitzableitern und allen nöthigen Beigaben schätzen wir mit 40.000 Dollars.

Frage 25: Wenn das oberirdische Trolley-System (Oberhauptrollen-Anlage) angewendet wird, welches ist die beste Art, den Draht zu tragen und wie weit sollten die Tragsäulen von einander entfernt sein?

Antwort:

a) Die beste Art, den Draht aufzuhängen, ist im vorliegenden Falle die Tragarm-Aufhängung; die Säulen sollten nicht mehr als 125 Fuß von einander entfernt sein.

b) Hölzerne Säulen in je 100 Fuß Abstand mit Seitenarmen, welche über jedes der beiden Geleise reichen.

c) Holzsäulen in je 100 Fuß Abstand mit eisernen Seitenarmen, welche um 18 bis 20 Zoll an jeder Seite der Säule vorspringen; der Rollendraht wird durch eigene Klammern an den Enden der Säulenarme befestigt.

d) und e) Holzsäulen in 100 Fuß Abstand, zwischen den beiden Geleisen aufgestellt u. s. f., wie vorher.

Frage 26:

1. Welche Stärke soll der Rollendraht haben?

2. Welche die Speiseleitung; in welchen Abständen soll der Rollendraht gespeist werden?

3. Geben Sie die muthmaßlichen Kosten der Erhaltung der drei Systeme an.

Antwort:

a) 1. Der Rollendraht soll die Stärke Nr. 00 = 9·652 *mm* haben.

2. Die Stärke der Speiseleitung hängt von den Umständen ab; diese soll in Abständen von je einer halben Meile den Rollendraht speisen.

3. Der oberirdische Rollendraht wird keine nennenswerthen Erhaltungskosten erfordern.

b) 1. Rollendrähte sollen Nr. 00 oder Nr. 000 = 9·652 *mm* oder 10·795 *mm* haben.

2. Es sind eine Anzahl von isolirten Speiseleitungen von Nr. 0000 = 11·531 *mm* erforderlich, welche in Abständen von 500 Fuß die Speisung besorgen.

3. Die Erhaltungskosten werden nicht über 5% der Anlagekosten betragen.

c) 1. Rollendraht soll einen halben Zoll im Durchmesser haben und aus hartgezogenem Kupfer bestehen.

2. Parallelzubringer, welche in jeder Säule mit dem Rollendrahte verbunden sind, werden verwendet; die Stärke derselben richtet sich nach dem zu übertragenden Strome.

d) Nr. 00 = 9·652 *mm* Drähte sollten für den Rollendraht verwendet werden und etwa 60.000 Fuß von Nr. 0000 = 10·795 *mm* Draht für die Speiseleitung. Dieselbe sollte in Abständen speisen, welche den Signalblocks entsprechen und sollten durch die Verbindungen mit der Centralstation, sowie auf der Strecke selbst controlirt werden. Die Erhaltung der oberirdischen Leitung wird durch eine Gruppe von fünf Mann zu bewerkstelligen sein.

Frage 27: Welcher Procentsatz von Reservestärken wird für die Erhaltung erforderlich sein?

Antwort:

a) Wir glauben, dass 10% der Anlage für die Triebwerke, Armaturen, Wickelungen, Commutatoren, Bürsten, Zahnräder, Rollen und Trägern im Vorrathe gehalten werden sollen.

b), c) und *d)* 10%.

e) Etwa 15%.

Frage 28: Was wird an Reparaturwerkstätten erforderlich sein?

Antwort:

a) Eine kleinere Werkstätte mit folgenden Einrichtungen: eine hydraulische Räderpresse, eine Maschinendrehbank, vier Aufwinddrehbänke zum Aufwinden der Armaturen und eine Windmaschine für Feldkabel; eine kleinere Drehbank und einige Schraubstöcke; eine vollständige Grobschmiede, einen Linienwagen mit Werkzeugen und etwa 6 Werkstätten-Arbeiter.

b) Eine Werkstätte von 30 auf 50 Fuß im Geviert mit den nöthigen Einrichtungen, einem Werkstättenleiter, 4—5 guten Mechanikern und 6 Arbeitern. Es wird angenommen, dass die schweren Arbeiten in Ihren Bahnwerkstätten besorgt werden.

c) Die Werkstättenarbeiten werden nicht größer sein als die bei Ihren eigenen Fahrbetriebsmitteln.

d) Eine Werkstätte für 10 Mechaniker, mit 10 Drehbänken, eine Bohrmaschine und eine Grobschmiede; es muss auch ein Schuppen für Ausbesserung von 10 Triebwagen geschaffen werden. Dies wird einen Flächenraum von 70 auf 200 Fuß in Anspruch nehmen.

Frage 29: Empfiehlt es sich, eine besondere elektrische Locomotive zu bauen, welche keine Passagiere trägt, um mit derselben mehr Wagen leichterer Bauart fortschaffen zu können, oder aber einen Triebwagen mit besonderem Führerraume an jedem Ende und einem beschränkten Raume für Passagiere zwischen den beiden Führerräumen, um in letzteren größere Triebwerke anbringen zu können?

Oder empfehlen Sie die derzeitige Form der Triebwagen?

Geben Sie Angaben über die Preise der drei verschiedenen Arten von Triebwagen.

Antwort:

a) Es scheint geboten, besondere Locomotiven zu bauen, welche keine Fahrgäste führen. Diese Locomotiven hätten je zwei Triebwerke und Triebräder von 42 Zoll (ca. 1·100 *mm*) zu erhalten.

b) Es ist nicht schwer, einen Triebwagen herzustellen, welcher drei statt zwei achträdrige Drehgestellwagen, sämmtlich schwer belastet, bewegt. Wir würden nicht empfehlen, besondere elektrische Locomotiven zu bauen, welche keine Fahrgäste tragen, weil die Handhabung elektrischer Triebwagen einfach ist, und sehr wenig Raum erfordert im Vergleiche mit Dampflocomotiven. Indem man jeden der Triebwagen Fahrgäste tragen lässt, kann das Gewicht der letzteren für die Zugkraft ausgenützt werden, und wenn dieser Triebwagen ein Wagen für Raucher würde, so wäre er stets gut besetzt. Wir haben die Preise von Passagier-Triebwagen angegeben; der Preis einer elektrischen Locomotive würde nicht geringer, wahrscheinlich aber höher sein.

c) Es empfiehlt sich nicht, besondere elektrische Locomotiven zu bauen, welche keine Fahrgäste tragen, der Triebwagen sollte vielmehr einer der drei Passagierwagen sein. Der Vortheil liegt zu Gunsten von Zügen, bestehend aus drei achträdrigen Wagen, einschließlich des Triebwagens, sämmtlich von mittlerem Gewichte und Fassungsraume. Zwei oder drei Züge könnten gleichzeitig besetzt werden, und wenn besetzt, sofort abgelassen werden. Im Triebwagen würde kein benützbarer Raum durch das Triebwerk in Anspruch genommen werden und könnte der Wagenkasten dieselbe Bauart und Fassung haben, wie die Anhängewagen.

d) Wir glauben nicht, dass durch Ablassen von mehr Wagen von geringerem Gewichte und Fassungsraume ein Vortheil erreicht würde. Die Züge könnten nicht dichter abgelassen werden als je einen in der Minute und Züge mit vier bis fünf Wagen könnten auf der Hochbahn ebenso gut befördert werden, als solche mit zwei bis drei Wagen. Sollte die Linie für den eigentlichen Stadtverkehr mit häufigen Haltestellen verwendet werden, so müsste die Anzahl der Wägen vermindert werden, wahrscheinlich auf drei, während die Centralstations-Kraftleistung dieselbe bliebe, indem die größte Kraft für das häufige Ingangsetzen der Züge in Anspruch genommen würde. Wir würden nicht empfehlen, den Triebwagen in besondere Räume abzutheilen, indem der Gesammtraum für die Fahrgäste frei zu halten und nur kleine Stände für den Wagenführer abzutheilen wären, im Falle die Wägen keine Plattformen erhalten sollten. Die Räder hätten 36 Zoll, etwa 915 *mm* zu erhalten, so dass sie nicht in den Wagenkasten eingreifen würden. Was etwa eine besondere Locomotive betrifft, so würde dieselbe unserer 16 *t* Locomotive gleichen, welche zahnradlose Triebwerke hat. Die Kosten derselben würden 12.000 Dollars sein; mit denselben könnte man größere Geschwindigkeiten, etwa bis zu 40 Meilen, ca. 60 *km*, erzielen, als mit Zahnradtriebwerken.

e) Wir empfehlen Triebwagen statt besonderer Locomotiven, indem bei Anwendung von Triebwagen das Gewicht der Fahrgäste zur Erhöhung des Adhäsionsgewichtes beiträgt.

Frage 30: Welches sind die Betriebskosten für die Meile (= 1·526 *m*) für ein Triebwerk, für einen Wagen (8räderig) und ferner für eine Personenmeile?

Antwort:

a) Die Kosten des Betriebes von vierzig 30 *t* elektrischer Locomotiven werden 9—10 Cents für die Locomotivmeile (= ca. 12·5 kr. für den Kilometer) betragen einschließlich aller Nebenauslagen.

b) Die Betriebskosten betragen etwa 12½ Cents die Wagenmeile, (ca. 16 kr. der Wagenkilometer) und 35 Cents die Zugmeile, (ca. 44 kr. der Zugskilometer). Wenn der Verkehr zur Weltausstellung die angenommene Stärke einhält, so können Sie die Betriebskosten mit 2 bis 2½ Cents für den Fahrgast annehmen;

d) Siehe Frage Nr. 21.

Frage 31: Gibt es eine elektrische Linie von ähnlicher Bedeutung als die in Betracht gezogene?

Antwort:

a) Es gibt eine ähnliche Linie mit schwächerem Betriebe, welche von der Westinghouse Comp. eingerichtet in Sioux City, Ja., besteht. In dieser Stadt tragen jedoch die Triebwagen ebenfalls Fahrgäste; die Strecke hat Steigungen von 40 bis 50‰, mit scharfen Bögen.

b) Nicht genau die gleichen Verhältnisse, jedoch gibt es solche, die nur wenig abweichen.

c) Es gibt keine elektrische Linie, die der besprochenen gleicht.

d) Die Linie von Brooklyn nach der Insel Covey führt Züge von 3 Wagen mit 250 Reisenden mit Geschwindigkeiten von 15 bis 20 Meilen, (ca. 23 bis 30 *km*) in der Stunde. Die Westend Road in Boston betreibt 300 Wagen auf einer Strecke von 100 Meilen (ca. 160 *km*). Diese Unternehmung baut derzeit zwei große Kraftstationen, von welchen die größere 27.000 *HP* Leistung haben wird; derzeit werden 3000 *HP* verbraucht.

Frage 32: Welches ist heute die längste betriebene Strecke und welche größte Wagenzahl wird mit einem Triebwerke besorgt?

Antwort:

a) Die längste Strecke hat Sioux City, Ja., woselbst mit einem Triebwagen drei Anhängewagen gezogen werden.

b) Die längste Linie dürfte die zwischen St. Paul und Minneapolis sein, eine Entfernung von 25 Meilen (ca. 37·5 *km*) auf dieser Strecke wird eine Geschwindigkeit von 20 bis 25 Meilen (ca. 30 bis 38 *km*) erreicht. In Jamestown haben die Wagenkästen ohne Plattformen 18 Fuss (ca. 6 *m*) Länge. Der Wagen wiegt mit den Triebwerken 6 bis 7 Tonnen ohne Belastung. Diese Wagen sind mit zwei 15 *HP* Triebwerken ausgestattet; die Steigungen betragen bis 100‰, zeitweilig werden in den weniger steilen Strecken drei Anhängwagen von einem Triebwagen gezogen.

c) Die längste derzeit bekannte Linie von 13 Meilen, (ca. 20 *km*) Länge wird von einer Kraftstation betrieben.

Frage 33: Geben Sie die Leistung in der Stunde, Geschwindigkeit und Zeit zwischen den Zügen an.

Antwort:

d) Der größte Verkehr auf einer elektrischen Linie, den wir kennen, ist in West End, woselbst 15.000 Fahrgäste in der Stunde befördert werden; die Züge laufen in manchen Strecken in 20 Secunden Abstand, mit Geschwindigkeiten von 18 Meilen (ca. 27 *km*) in der Stunde.

e) Es könnte in jeder Minute ein Zug abgelassen werden, angenommen jeder Zug führt 336 Fahrgäste, dies würde etwa 20.000 Fahrgäste in der Stunde geben. Um dies jedoch zu ermöglichen, müssten drei Plattformen (Perrons) errichtet werden, von welchen die Fahrgäste von beiden Seiten des Wagens gleichzeitig einsteigen könnten. Wir würden empfehlen, dass die Züge ihre Fahrgäste an einem Perron absetzen und sodann zu einem anderen Perron vorrücken, wo die neuen Fahrgäste die Wagen besteigen.

Wären drei Perrons vorhanden, von welchen die Züge abfahren, so würden drei Minuten zur Belastung jedes Zuges verfügbar sein.

Die Geschwindigkeit der Züge könnte mit 20 bis 25 Meilen (30 bis 38 *km*) in der Stunde festgesetzt werden. Die Zeit zwischen zwei Zügen wäre eine Minute, die Linie wäre mit Blockstationen einzurichten.

Frage 34: Ist es möglich und empfehlenswerth, 20.000 bis 30.000 Fahrgäste unter den genannten Bedingungen mit Elektricität zu befördern?

Antwort:

a) Es unterliegt keinem Zweifel, dass 20.000 bis 30.000 Fahrgäste in der Stunde nach der Ausstellung befördert werden könnten.

b) Ja, ohne Zweifel;

c) und *d)* die gleiche Antwort.

Frage 35 bis 37 betrifft Zeitgarantien für die Beschaffung und Erbauung der in Rede stehenden elektrischen Einrichtungen.

Frage 38: Empfehlen Sie liegende oder stehende Kraftmaschinen?

Antwort:

a) Wir empfehlen Maschinen des Corliss-Systemes.

b) Wir empfehlen Corliss-Maschinen.

c) Wir empfehlen liegende Maschinen.

e) Wir empfehlen stehende Maschinen.

Frage 39: Welches ist die beste Art der Kuppelung zwischen Maschinen und Dynamos, Riemen oder Zahnradvorgelege?

Antwort:

a) Nach unserer Meinung ist die beste Art der Kuppelung zwischen Maschine und Dynamos die mittelst Seil oder Riemen.

b) Beide Arten sollten vermieden und Maschine mit Dynamos unmittelbar verbunden werden. Die letzten und sehr verbesserten Bauarten liefern sehr langsam gehende Dynamos, welche die gebräuchlichen Geschwindigkeiten der Maschinen einhalten. Sollten Uebertragungen zwischen Maschine und Dynamos erforderlich sein, so sollten nur Riemen oder Seile Verwendung finden.

c) Wir würden unmittelbare Verbindung zwischen Maschine und Dynamos vorziehen ohne Riemen oder Vorgelege.

e) Antwort wie unter *c*.

Frage 40: Sind große oder kleine Geschwindigkeiten vorzusehen und welche Umdrehungszahlen in der Minute?

Antwort:

a) Kleine Geschwindigkeiten sind vorzuziehen von etwa 300 Umdrehungen in der Minute.

b) Kleine Geschwindigkeiten von etwa 100 Umdrehungen in der Minute.

c) Wir sind für 90 bis 100 Umdrehungen in der Minute.

e) Die Maschinen hätten 100 Umdrehungen in der Minute und eine Kolben-Geschwindigkeit von 600 Fuß = 190 *m* in der Minute zu erhalten.

Frage 41: Welches ist die richtige Größe der Räder für Trieb- und Anhängewagen?

Antwort:

a) Die richtige Größe ist für die Triebwagen 42 Zoll = 1100 *mm* Diameter und für die Anhängewagen 33 Zoll = 840 *mm* Dm.

b) Für Triebwagen 42 Zoll = 1100 *mm* Dm. und für Anhängewagen 36 Zoll = 915 *mm* Dm.

c) Für Trieb- und Anhängewagen 30 Zoll = 763 *mm*.

d) Wir empfehlen 48 Zoll = 1220 *mm* für Trieb- und Anhängewagen.

Frage 42: Wie viel Procent der Kraft gehen zwischen Dampfmaschine und den Triebwerken verloren?

Antwort:

a) Die Nutzleistung der Anlage wird die folgende sein: Nutzleistung der Dampfmaschine 85%, die Nutzleistung des Dynamos 94% jene der Linie 80%, die Nutzleistung des Triebwerkes 90%.

b) Kraftverlust der Maschine 15—20%, des Dynamos 6%, der Linie 15%, der Triebwelle 20%. Die Nutzleistung der Gesammtanlage wird etwas über 50% sein.

c) Die Nutzleistung zwischen Dampfmaschine und Fahrschiene wird etwa 50% sein.

Frage 43: Welcher kleinste Bogen ist an den Endkehren zulässig?

Antwort:

a) Der kleinste der Bogenhalbmesser sollte nicht unter 100 Fuß (= 30 *m*) sein.

b) Das Befahren eines Kreises von 50 Fuß (= 15 *m*) Halbmesser ist zulässig; erwünscht sind Bögen-Halbmesser von 200 bis 300 Fuß (= 60 bis 90 *m*).

c) Antwort wie *a*.

e) Bögen sollten nicht unter 150 Fuß (= 45 *m*) Halbmesser haben.

Frage 44: Welcher Bogen-Halbmesser an der Endkehre entspricht, wenn diese mit 5 Meilen = $7^1/_2$ *km* in der Stunde befahren wird, dem gleichen Widerstande, welchen der Zug in der geraden, wagrechten Strecke bei einer Geschwindigkeit von 20 Meilen (= 30 *km*) in der Stunde findet?

Antwort:

a) Bögen von 100 Fuß (= 30 *m*) Halbmesser.

Frage 45: Kann Luftdruck zum Oeffnen und Schließen der Seitenthüren im Zuge Verwendung finden?

Antwort:

b) Ja, Wir empfehlen jedoch dringend, bei dieser Art Betrieb nur Thüren an den Wagenenden anzubringen.

c) Wir empfehlen den Verschluss der Seitenthüren mittelst Luftdruck nicht, da hiedurch Kleider und Gliedmaßen der Fahrgäste erfasst werden können.

Schlussfolgerungen.

In Anbetracht der Möglichkeit, eine große Menschenzahl mittelst elektrischer Kraft zu befördern, muss mit Befriedigung bemerkt werden, dass es möglich und praktisch durchführbar ist, 20.000 Personen in der Stunde auf der gefragten Strecke von 7·5 englischen Meilen Länge mittelst elektrischer Kraft zu befördern. Verschiedene Umstände sprechen zu Gunsten des elektrischen Kraftbetriebes.

1. Die Möglichkeit, mehr Transporteinheiten (Züge) bei geringeren Kosten für den Zug im Stadtbahnbetriebe verkehren zu lassen, als mittelst Dampfbetrieb, indem man den bisherigen Dampfbetrieb mit fahrplanmäßigem Massengewichtsbetriebe auf eine Straßenbahngrundlage mit kurzen, häufigen Zügen stellt, wobei die Nothwendigkeit, die Fahrgäste auf fahrplanmäßige Züge warten lassen zu müssen, entfällt, und der Massenverkehr nur gefördert wird.

2. Der Vortheil, nicht Aufenthalte zum Kohlen- und Wasserfassen machen zu müssen.

3. Der Entfall von Rauch und Schmutz.

4. Die Möglichkeit, rauchende, minderwerthige Kohlen zur Feuerung verwenden zu können, wodurch die Kohlenschaffungskosten sehr bedeutend vermindert werden.

Nach den Angaben der Elektricitäts-Gesellschaften werden die nöthigen Bau- und Ausrüstungskosten für die fragliche Strecke von 7·5 Meilen (11·5 *km*) 1,200.000 Doll. betragen, welche sich annähernd in folgender Weise vertheilen:

Bauanlagen für die Kraftstation	Doll.	600.000
Draht und Linien kosten	„	325.000
Triebwerke sammt Reservestücken und deren Bestandtheile	„	260.000
Reparatur-Werkstätten sammt Einrichtung . .	„	15.000
In Summa . .	Doll.	1,200.000

Hiernach für einen Kilometer 104.348. Doll.

Die jährlichen Betriebskosten wurden geschätzt:

Zinsen der Bankosten	Doll.	60.000
Betrieb der Centralstation	„	85.000
Betrieb und Reparatur der Betriebsmittel . .	„	101.700
Erhaltung der Strecke und des Drahtnetzes .	„	10.000
In Summa . .	Doll.	256.700

Sonach für einen Kilometer 22.322. Doll.

Vergleicht man die geschätzten jährlichen Ausgaben für den elektrischen Betrieb mit den bisherigen Kosten für den Dampfbetrieb auf den Stadtbahnen derselben Gesellschaft, so findet man, dass erstere die letztere um 144.200 Doll. an Dampfkosten für die Triebkraft übertreffen.

Während man mittelst Elektricität zu den gleichen Kosten in kürzeren Zwischenräumen Züge ablassen könnte, würden dagegen naturgemäß etwas höhere Kosten für die Zugbegleiter erwachsen u. s. f.; demnach würde der elektrische Betrieb während eines Theiles des Tages eine erhöhte Leistung zulassen, was wohl für den elektrischen Stadtbahnbetrieb spricht.

Beim Vergleiche der Frage, ob die Anwendung des Dampfes oder der Elektricität für den Ausstellungsverkehr zu wählen sei, fand man, dass der Dampfbetrieb für diesen Dienst weit ökonomischer sei und dass die für diesen Zweck geschaffenen Einrichtungen (Locomotiven etc.) später anderwärts Verwendung finden könnten.

Man fand es rathsam, besonders während der Geschäftsstunden des Morgens und Abends, große Züge abzulassen, da die für das Füllen und Entleeren der Züge erforderliche Zeit die gleiche bleiben würde, ob nun der Zug lang oder kurz sei, dank dem Systeme, die Züge von hohen Perrons von der Seite der Wagen (Seitenthüren) zu be- und entladen, was sich nachträglich als sehr ersprießlich erwiesen hat; und dass es sicherer und ökonomischer sei, eine große Menschenmenge in schweren Zügen und größeren Zugsabständen zu führen, als in einer großen Anzahl von Zügen in kürzeren Zugsabständen.

Es bereitete keine Schwierigkeiten, Züge von 10 bis 12 Wagen mit einem Fassungsraume von 1000 Fahrgästen im Dreiminuten-Abstande abgehen zu lassen, was ungefähr die Leistung von 20.000 Fahrgästen in der Stunde ergibt.

Die Erfahrung bei der Weltausstellung rechtfertigte reichlich diese Annahme, da in einer Nacht, zur Zeit des größten Andranges, 45 Züge in einer Stunde von der Ausstellungs-Endstation abgelassen wurden, deren jeder 1000 bis 1200 Personen trug. Dies war die größte Zahl von Fahrgästen, welche in dem kürzesten Zeitraume abgefertigt wurden, was alle früheren Erwartungen übertraf.

Es wäre zu erwägen, dass mindestens 30 Minuten erforderlich waren, um den Weg auf der Hochbahn zurückzulegen, und dass wenn auf derselben der elektrische Betrieb eingeführt wäre, und die Geleise durch eine große Zahl von kleinen Zügen belegt würden, es nicht thunlich wäre, diese Züge mit derselben Geschwindigkeit verkehren zu lassen, als wie große dampfbetriebene Züge in größeren Zwischenräumen; dass es ferner zulässig wäre, Dampfzüge zwischen dem Herzen der Stadt und der Ausstellung in weniger als 20 Minuten verkehren zu lassen, was zu Gunsten der Illinois-Centralbahn und gegen die Concurrenz-Unternehmungen sprechen würde. Die Erfahrungen erwiesen nachträglich die Richtigkeit dieser Annahme, da die Eilzüge zwischen Van Buren Street und der Midway Plaisance nur annähernd 12 Minuten in Anspruch nehmen.

Es wurde deshalb beschlossen, dass, während die Anwendung der Elektricität als Betriebskraft zulässig erschien, sich dieselbe vom ökonomischen Standtpunkte nicht empfahl und dass es nicht rathsam sei, für den zu erwartenden großen Ausstellungsverkehr unsichere Neuerungen einzuführen, da man beim Dampfbetriebe mit wohlbekannten Factoren rechnen könnte, nicht so aber beim elektrischen Betriebe. Die Ziffernangaben der einzelnen Elektricitäts-Gesellschaften welchen so sehr von einander ab, dass man keinen sicheren Schluss auf die Betriebskosten machen konnte.

Seither wurden mannigfache Verbesserungen im elektrischen Betriebe der Straßenbahnen angebracht, welche den Betrieb billiger gestalten, so dass verschiedene Bahngesellschaften daran gehen, den Ersatz des Dampfes durch Elektricität im Stadtbahnverkehre in ernstliche Erwägung zu ziehen und es scheint, dass in dieser Frage den Verhandlungen des Amerikanischen Ingenieur-Vereines ein weites Feld der Besprechung offen steht.

Vergleicht man Dampf mit Elektricität als bewegende Kraft, so mag im Allgemeinen der Grundsatz gelten, dass die Elektricität beim Betriebe von kleinen und zahlreichen Zügen auf kurzen Entfernungen vortheilhafter ist, während Dampf sich besser für den Betrieb schwerer, mit großer Geschwindigkeit in größeren Zwischenräumen, auf größere Entfernungen verkehrender Züge eignet.

Heute wird die Frage der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn in Chicago seitens der Illinois-Centralbahn neuerdings erwogen; derzeit sind diese Linien derart belastet, dass im gewöhnlichen Verkehr in je 20 Minuten ein Zug abgelassen wird, während in den Geschäftsstunden dies in je 5 bis 10 Minuten der Fall ist.

Schlussbemerkung des Unterzeichneten.

Zum Zwecke einer genauen Erhebung über den gegenwärtigen Stand der vorliegenden Frage, inwieferne Elektricität zum Betriebe von Stadtbahnen verwendet werden kann, wurde die vorstehende Mittheilung vor das Forum des Amerikanischen Ingenieur-Vereines in New-York gebracht. Mit Rücksicht auf die Actualität der behandelten Frage glaubte ich dieselbe auch den Lesern unserer Zeitschrift bekanntgeben zu sollen, wenngleich die Erhebungen schon auf einige Jahre zurückdatiren. Die eingehende Besprechung dieser Frage wurde auf einen der Versammlungstage im Monate März d. J. angesetzt, und werde ich mir seinerzeit erlauben, das Ergebnis dieser Besprechung, beziehungsweise der schriftlichen Erwiderungen, mitzutheilen.

Wien, im Februar 1897. W. Hohenegger.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 267 ex 1897.

PROTOKOLL

der ordentlichen (Haupt-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 6. März 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.

Anwesend: 273 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 27. Februar l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Hofrath L. R. v. Hanffe und k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beil. *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und theilt

5. mit, dass der Ausschuss für die Stellung der Techniker sich am 27. Februar l. J. constituirte und die Herren: Inspector Vincenz Pollack zum Obmann, k. k. Ober-Baurath Franz Berger zum Obmann-Stellvertreter und Ingenieur Hermann Daub zum Schriftführer gewählt hat.

6. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Schreiben des niederösterreichischen Gewerbe-Vereines zur Verlesung:

An das verehrliche Präsidium des Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins, Wien.

In der Plenar-Versammlung des Niederösterreichischen Gewerbe-Vereins vom 5. Februar d. J. hielt Herr Rector August Prokop einen Vortrag unter dem Titel: Zur Regulirung der inneren Stadt Wien, an welchen sich eine Discussion knüpfte. Bei dem Umstande, als der verehrliche Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein dem Thema des bezeichneten Vortrages lebhaftes Interesse entgegenbringt, gestatten wir uns dem verehrlichen Präsidium 300 Exemplare dieses Vortrages in Separatabdrücken für die geehrten Mitglieder Ihres Vereines zur Verfügung zu stellen.

Mit dem Ausdrucke vorzüglicher Hochachtung
Niederösterreichischer Gewerbe-Verein.

Der Präsident: *Anton Harpke.* *Der Secretär:* *Dr. Anspitzer.*

Vorsitzender: „Exemplare dieser Separatabdrücke erliegen im Vereins-Secretariate und können dort behoben oder von dort bezogen

werden. Ich erlaube mir dem geehrten Nachbar-Verein für diese Spende verbindlichst zu danken."

7. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl eines Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.

Das Scrutinium wird von den Herren: Ernst Bellinger, Heinrich Kautz, Hans Leischner, Ludwig Petsebacher, Josef Saliger, Carl Siebreich und August Steinermayer in bereitwilligster Weise durchgeführt, wofür denselben der Vorsitzende den verbindlichsten Dank ausspricht.

Abgegeben wurden 227 giltige Stimmzettel. Gewählt erscheint Herr k. k. Ober-Baurath Franz Berger mit 185 Stimmen.

Derselbe erklärt sich über Befragen des Vorsitzenden unter dem lebhaftesten Beifalle der Versammlung bereit, die Wahl anzunehmen und ersucht um's Wort vor Schluss der Sitzung.

8. Vorsitzender:

Ich habe nun die Ehre, Ihnen, meine Herren, den Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1896 zum Vortrag zu bringen.

Dieser Bericht wird beifälligst zur Kenntnis genommen. (Siehe Beilage *B*).

9. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.

Zu diesem Punkte der Tagesordnung meldet sich zum Worte:

Der Obmann des Wahlausschusses, Herr k. k. Reg.-Rath Prof. Friedrich Kick und macht aufmerksam, dass verschiedene Vorschläge bezüglich der zu wählenden sechs Verwaltungsräthe gemacht wurden. Der Wahlausschuss habe sechs Herren nominirt. In der Probewahl-Versammlung vom 1. März l. J. wurden weitere sechs Herren genannt, und heute wird von einer Anzahl von Vereins-Mitgliedern, die sich von der Probewahl-Versammlung fern gehalten haben, ein neuer Vorschlag — sechs Namen enthaltend — für die Verwaltungsrathstellen ausgegeben. Dass unter solchen Umständen eine Stimmenzersplitterung stattfinden muss, sei klar und Redner ersucht daher, um einer solchen thunlichst zu begegnen, jenen sechs Herren die Stimmen zu geben, welche vom Wahlausschuss, der doch aus Vertrauensmännern des Vereines besteht, mit großer Majorität in Vorschlag gebracht wurden.

Herr Architekt Ferdinand Berehinak erwidert, dass eine Verpflichtung zur Probewahl zu erscheinen nicht vorliegt und dass es jedem Vereinsmitgliede und auch Vereinigungen von solchen Mitgliedern freisteht, ihren Wünschen, die Wahlen betreffend, am Wahltage selbst Ausdruck zu verleihen. Von diesem Rechte habe er und seine Genossen in der Absicht Gebrauch gemacht, um im Verwaltungsrathe eine Vertretung ihrer Ansichten zu gewinnen. Redner empfiehlt daher die Wahl der von ihnen aufgestellten Candidaten.

Herr Director Friedrich Bömches constatirt, dass im Wahlausschusse mit ihm auch noch andere Mitglieder dieses Ausschusses für die Aufstellung eines Duple-Vorschlages eingetreten sind. Er bedauert, dass die Probewahl-Versammlung sehr schwach besucht war (40 Anwesende), und hofft, dass ein solcher Mangel an Theilnahme im Interesse des Vereines künftig nicht wieder vorkommen wird.

Herr Architekt Theodor Reuter hebt hervor, dass es hier nur Mitglieder mit gleichen Pflichten und gleichen Rechten gibt und warnt vor Uneinigkeiten unter uns, über die nur — wie Redner sich bildlich ausdrückt — ein Dritter freuen sich würde.

Hierauf folgt die Abgabe der Stimmzettel.

Das Resultat des Scrutiniums, welches erst nach Schluss der Sitzung bekannt wurde, ist folgendes:

Abgegeben wurden 244 giltige Stimmzettel. Absolute Majorität 123 Stimmen. Es erhielten die Herren: Friedrich Haberlandt, k. k. Ober-Ingenieur, 206, Vincenz Pollack, Inspector, 206, Heinrich Goldemund, Ingenieur-Adjunct, 117, Franz Ritter von Gruber, k. k. Hofrath, Professor, 113, Ferdinand Berehinak, Architekt, 111, Ferdinand Holzer, Inspector, 111, Leopold Mayer, Chemiker, 104, Franz Freiherr v. Krauss, Architekt, 87, Ernst Gaertner, k. k. Baurath, 77, Fritz Krauss, Inspector, 65, Robert Laudauer, Maschinen-Director, 63, Hugo Köstler, k. k. Baurath, 59, Franz Ritter von Ržiha, k. k. Hofrath, Professor, 54, Arnold Lotz, Architekt, 28 Stimmen. Die übrigen Stimmen zersplitterten sich.

Es erhielten daher nur die Herren: k. k. Ober-Ingenieur Friedr. Haberlandt und Inspector Vincenz Pollack die absolute Majorität.

10. Der Vorsitzende ersucht Herrn Ober-Inspector Carl Scheller namens des Revisions-Ausschusses über die Rechnungs-Abschlüsse des Jahres 1896 referiren zu wollen (s. Beilage *C*).

11. Der Vorsitzende dankt sodann sowohl dem Herrn Referenten als den Ausschussmitgliedern in schmeichelhaftesten Worten für deren Mühewaltung und ladet Herrn Baudirector-Stellvertreter Rudolf Bede ein, namens des Unterstützungsfonds-Ausschusses über das Gebahren desselben referiren zu wollen.

Referent:

Meine Herren! Ich beehre mich, Ihnen namens des Verwaltungsrathes über das Gebaren mit dem Unterstützungsfonde im Jahre 1896 und über den Stand dieses Fondes Folgendes zu berichten.

Es wurden nach reiflicher Prüfung der eingelangten Unterstützungs-Ansuchen in Bezug auf Würdigkeit und Dürftigkeit der Petenten und mit Rücksichtnahme auf die für die Betheilung bestehenden Normen in Summa 17 Unterstützungen gewährt; u. zw. erhielten vier Gesuchsteller Beträge zwischen fl. 1—5, drei zwischen fl. 20—25, vier zu fl. 30 und sechs je fl. 50. In Summe wurden ö. W. fl. 501 verausgabt. In besonders berücksichtigungswerthen Fällen wurden in einem Jahre zweimal Unterstützungen zugestanden.

Der Fonds bestand mit Ende 1895 aus einem Stammcapital von ö. W. fl. 6000 Silberrente und ö. W. fl. 225·71 baar.

Derselbe erhielt im Berichtsjahre außer den für Unterstützungen bestimmten Zinsen des Stammcapitales durch wohlthätige Spenden, dann durch Widmung von in's Verdienen gebrachten Autoren-Honoraren, — und hier sei erwähnt, dass drei Herren Collegen bis auf Widerruf bereits seit mehr als Jahresfrist verfügt haben, dass deren Autoren-Honorare stets dem Unterstützungsfonde überwiesen werden, — endlich durch die Spende eines außerordentlichen Wohlthäters per ö. W. fl. 1000 eine Stärkung derart, dass die Eingänge mit Ende December 1896 den Betrag von ö W. fl. 1724·16 aufweisen. Hievon entfällt auf zurückgelassene Autoren Honorare die Summe von ö. W. fl. 201·5.

Im Laufe des Jahres 1897 hat der Herr Spender der fl. ö. W. 1000 erklärt, er wünsche diesen Betrag dem unantastbaren Stammcapital des Fondes zugeschlagen zu wissen, so dass nur die Zinsen dieser Summe zur Vertheilung gelangen können, welchem Wunsche selbstredend entsprochen wurde. Da Ihnen, meine Herren, ferner erinnerlich sein dürfte, dass der Schmidt-Denkmal-Ausschuss über Antrag seines Obmannes, des Herrn k. k. Ober-Baurathes Franz Berger, unserem Fonde rund ö. W. fl. 2000 gespendet hat, so verfügte derselbe im Jänner 1897 über ein Baar-Stammcapital von ö. W. fl. 3000, welches über Beschluss Ihres Verwaltungsrathes in 3·6%igen Prioritäten der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn angelegt worden ist.

Der Ausschuss fühlt sich verpflichtet, allen Unterstützern dieses Fondes, insbesondere aber den letztgenannten hochherzigen Spendern den tiefgefühltesten Dank zum Ausdruck zu bringen und die Ueberzeugung auszusprechen, dass sich der Wohlthätigkeitssinn der Herren Vereins-Collegen anlässlich der Sammlung für die geplante Stiftung eines Kaiser Franz Josef-Unterstützungsfondes zum 50jährigen Regierungs-Jubiläum Sr. Majestät des Kaisers, in welchem Fonde dann unser dermaliger Unterstützungsfonds aufgehen soll, auf's Neue glänzend bewähren wird.

Ich bitte, diesen Bericht zur Kenntnis zu nehmen.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Berichterstatter verbindlichst für die gemachten Mittheilungen.

12. Vorsitzender: „Wir haben nun die Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten vorzunehmen." Das Scrutinium für diese Wahl wird dem Secretariate übertragen. Das Resultat desselben wird nach erfolgter Annahme-Erklärung seitens der gewählten Herren bekanntgegeben werden.

13. Herr k. k. Baurath Fr. Ritter v. Stach referirt über Einladung des Vorsitzenden in eingehender Weise über die Voranschläge pro 1897 (S. Nr. 10 ex 1897 der „Zeitschrift"), welche einstimmig angenommen werden, worauf der Vorsitzende dem Herrn Cassaverwalter für seine in gewohnter lichtvoller Weise vollzogene Berichterstattung namens des Vereines den verbindlichsten Dank ausspricht.

14. Wird über Antrag des Herrn Ober-Inspectors Anton Orleth die Wiederwahl durch Zuruf

a) des Herrn Cassaverwalters Fr. Ritter v. Stach;

b) der Herren Revisoren: Carl Scheller, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen, Franz Schmarda, k. k. Baurath,

Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen i. P., Carl Stigler,
beh. aut. Bau-Ingenieur und Stadtbaumeister,

pro 1897 beschlossen.

15. Vorsitzender: Hochgeehrte Herren! Die Tagesordnung der heutigen Hauptversammlung unseres Vereines ist erschöpft, und ich trete hinab von dem Ehrensitz, auf welchem mich vor zwei Jahren Ihr Vertrauen erhob. Das Versprechen, welches ich Ihnen damals gab: mit redlichem Willen und nach bestem Können des Amtes zu walten, habe ich mich bemüht, soweit es in meinen Kräften lag, ernst zu erfüllen. Zu höchstem Dank bin ich dabei der thatkräftigen Mitwirkung sowie der Nachsicht verpflichtet, welche ich stets von Ihrer Seite in allen auftauchenden Fragen und bei jeder Gelegenheit genoss.

Ebenso habe ich Ihres Verwaltungsrathes und insbesondere der Herren Vorsteher-Stellvertreter, im ersten Jahre der Herren Bau-Director Aet und Ober-Bergrath Rücker, im letzten Jahre der Herren Hofrath Heindl und Baurath A. v. Wielemans, und jedes Einzelnen der übrigen Herren dankbarst zu gedenken. Ich muss sagen, dass mir jeder Verwaltungsraths-Sitzungsabend, trotz aller Mühe und des Zeitaufwandes, zu einem wahren Genusse wurde, wenn ich beobachtete, mit welcher Hingebung die große Schaar der hochstehenden Männer sich der Führung unseres Vereines widmeten. Ich durfte aber auch jedes Vorkommnis, ja selbst jeden auf den Verein Bezug nehmenden Gedanken dort vorbringen und war der Beurtheilung derselben und des Rathes von Seite der theilnehmendsten Freunde unbedingt selbst dann sicher, wenn die Sache auch nicht der satzungsgemäßen Beschlussfassung unterlag.

Den mit mir aus dem Ehrenamte scheidenden Verwaltungsräthen, den Herren k. k. Hofrath und Professor Franz Ritter von Gruber, Baurath Rudolf Helmreich, k. k. Oberbaurath, Baudirector Wenzel Hohenegger, k. k. Professor Karl König, Oberingenieur Josef Kohl und Director Josef Kolbe sage ich in Erfüllung meiner vorletzten Pflicht als Vereins-Vorsteher, unseren allerbesten Dank für ihr zweijähriges hingebendes Wirken.

Aber auch dem treuen Secretär unseres Vereines, dem Herrn kais. Rath L. Gassebner, der mit dem besten Willen und unermüdlich Ihrem Vorsteher zur Seite steht, durch dessen Hände die meisten der nach Tausenden zählenden Vereinsangelegenheiten gesichtet laufen und an's rechte Ziel gelenkt werden, des verdienstvollen Redacteurs unserer Zeitschrift Herrn P. Kortz, der sich mit den Hunderten von Redactionsgeschäften so erfolgreich müht, und endlich der wackeren Schaar unserer Kanzleibeamten habe ich meinen herzlichsten Dank für die zahllosen, über den Rahmen der nackten Pflicht hinausreichenden Unterstützungen und Dienste in dieser Stunde ehrend und dankend zu gedenken.

Als ich vor zwei Jahren die Ehrenstelle Ihres Vorstehers antrat, fand ich zwei große offene Fragen vor: Festschrift und Titelfrage, deren Lösung ich während der Zeit zu erleben hoffte. Nur bei der ersten gelang die Beendigung, und Sie genehmigten in der Geschäfts-Versammlung vom 20. Februar 1897 den abschließenden Bericht.

Aber auch in betreff des Schutzes der Standesbezeichnung „Ingenieur" und „Architekt" sind wir einem erwünschten Ziele nahe. Ich hatte mehrmals die Ehre, bei einzelnen unserer Herren Minister diesbezüglich vorstellig zu werden, und einmal auch in Begleitung meines Collegen, des Herrn Vereinsvorsteher-Stellvertreters Hofrath Heindl bei Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister F.-M.-L. Ritter v. Guttenberg als Abordnung unseres Vereines. Rühmend und dankbar muss ich die dabei gewonnene Erkenntnis wahrheitsgetreu mittheilen, dass überall in den hohen Regierungskreisen ein volles Verständnis für unser Verlangen herangereift ist, und dasselbe als ein gutes Recht endlich erkannt und erklärt wird, dessen Durchbruch im Sommer und Herbste 1896 thatsächlich von allen Ministerien sympathisch gefördert wurde. Mehr aber noch als unseren eigenen Bemühungen verdanken wir die erreichte Annäherung an unser Ziel der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages und insbesondere dem Präsidenten derselben, Herrn k. k. Ober-Baurath Prenninger, welcher ohne Rast und Ruhe hinter den wiederholt zwischen den Ministerien kreisenden Acten einher war, und dafür sorgte, dass sich kein verlorener Tag zwischen Einlauf, Referat und Aeußerung schob. Nun haben wir aber die Freude und Genugthuung, in dem am 28. Februar, d. i. vor weniger als Wochenfrist erschienenen „Organ des III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tages" die Mittheilung authentisch zu lesen, dass der Gesetzentwurf über den Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur" und „Architekt" sämmtliche k. k. Ministerien glücklich passirte und nachdem vollständige Einheitlichkeit erzielt ist, nur mehr der Behandlung durch den hohen k. k. Ministerrath, welcher bekanntlich unter dem Vorsitze Sr. Majestät des Kaisers tagt, bedarf, um als Regierungsvorlage in den Reichsrath gebracht zu werden.

Die Vorlage ist daher gegenwärtig an jener hohen Stelle angelangt, an welcher jede weitere Arbeit innehalten und sich in die Berathungsreihe der dortigen Vorlagen nach ihrer Staatswichtigkeit einordnen muss. Ich fürchte aber nicht, dass die heutige Frage „Kreta" jetzt eine längere Verzögerung bewirken werde, denn im Uebrigen arbeitet bekanntlich der hohe Ministerrath schnell. Unsere Ministerien und Herren Minister vermögen jetzt nichts mehr in unserer Standesfrage zu thun, und zur Stunde erscheint mir jedes weitere Drängen nutzlos oder selbst gefährlich zu sein. Die Vorlage von Seite der Regierung an die hohen Häuser des Reichsrathes können wir nunmehr bald nach deren Zusammentritt erwarten, und wenn sich unsere Standesgenossen und Freunde dortselbst der Vorlage, wie es mit Sicherheit zu erwarten ist, warm annehmen, so können wir wahrscheinlich noch im laufenden Jahre uns des endlichen Sieges unserer gerechten Sache erfreuen!

Und nun, verehrte Herren, gelange ich zur Erfüllung meiner letzten Pflicht als Vereins-Vorsteher, indem ich meinen Herrn Nachfolger, den neugewählten Vereins-Vorsteher Herrn k. k. Ober-Baurath Franz Berger, Stadtbau-Director der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien, einlade, nunmehr an die leitende Stelle zu treten, und das Amt, welches ich hiermit gesiemend niederlege, zu übernehmen.

Hochgeehrter Herr Vereins-Vorsteher! Ich genieße das Glück, zum Abschiede aus der Zeit meines Wirkens hier der Erste sein zu dürfen, welcher Sie im Namen des ganzen Vereines hochachtungsvoll und herzlich als unser neues Haupt begrüßt. Wir wünschen uns Alle Glück zu unserer Wahl und danken Ihnen aufrichtig für deren Annahme. Wohl wissen wir, dass Sie mit starker und kundiger Hand die Geschäfte des Vereines aufgreifen werden, denn bereits zum dritten Male treten Sie an unsere Spitze. Bewegte Zeiten sind es, welchen wir entgegen gehen. Ihre allwärts bekannte Umsicht und Thatkraft, Ihr Fernblick und Ihr edler Charakter ist es aber schon längst gewohnt, die großen verantwortungsvollen und schwierigen Geschäfte, welche Ihr Amt bedingen, scheinbar mühelos und glücklich zu beherrschen und zu Ende zu führen. Und so dürfen auch wir, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, uns der sicheren und begründeten Hoffnung hingeben, in Ihrer Vorsteherschaft einen neuen Zeitabschnitt von wichtigen Arbeiten, kräftiger Einigkeit und erfolgreichster Vereinsthätigkeit entgegen zu gehen!

Stadtbau-Director Ober-Baurath Berger:

„Hochgeehrte Herren! Zum drittenmale wurde mir heute die Ehre zu Theil, dass mich unser Verein an die Spitze der Verwaltung, der ich nun fast durch zwei Decennien angehöre, berief. Ich weiß diese Auszeichnung wohl zu würdigen und sage Ihnen, meine Herren, hiemit den herzlichsten Dank. Dass ich mich nicht ohne Weiteres entschließen konnte, das Ehrenamt des Vereins-Vorstehers anzunehmen, da mich die Last meiner stets sich mehrenden Berufspflichten schier erdrückt, werden Sie wohl begreiflich finden. Wenn ich dennoch Ihrem ehrenden Rufe folge, so liegt der Grund darin, dass ich einerseits, wie ich schon sagte, die hohe Auszeichnung, die in dieser Wahl liegt, wohl zu würdigen weiß, dass ich weiter gewiss auf die volle Unterstützung meiner Herren Collegen im Amte, der Herren Vorsteher-Stellvertreter, der Herren Verwaltungsräthe, des Herrn Cassaverwalters und der Herren Vereinsbeamten rechnen kann, und dass ich endlich der Meinung bin, dass jedes Mitglied unserer angesehenen Vereinigung verpflichtet ist, dem Willen des Vereines sich stets zu unterwerfen. Sie haben Ihren Willen zu erkennen gegeben und ich unterordne mich, muss jedoch mit Rücksicht auf die außerordentlichen Verhältnisse, in denen ich mich befinde, um Ihre volle Nachsicht bitten.

Ich sollte Ihnen nun ein Programm darüber entwerfen, wie ich die Leitung des Vereines, wie ich die Führung der Geschäfte besorgen werde. Dies in ausführlicher Weise zu thun, werden Sie mir, geehrte Herren, wohl erlassen. Meine Ansichten in diesen wichtigen Fragen, die Art und Weise, wie ich übernommene Geschäfte zu besorgen gewohnt bin, kennen Sie, meine Vereinsthätigkeit haben Sie seit Jahren zu beobachten Gelegenheit gehabt; ich habe Ihnen nichts zu verschweigen, ich habe Ihnen nichts Neues zu sagen.

Die Größe und Bedeutung unseres Vereines, die gewissenhafte Pflege unserer wissenschaftlichen und künst-

lerischen Bestrebungen, die energische Förderung unserer Standesinteressen — dies sind die Ziele, die ich immer vor Augen gehabt habe und denen ich auch in Hinkunft stets nachstreben werde. Die Tribüne unseres Vereines, dies will ich besonders betonen, soll nie zur Verfolgung persönlicher oder gar geschäftlicher Interessen dienen, sie soll einzig und allein nur der Pflege unserer Kunst und Wissenschaft offen stehen!

In der Verfolgung unserer Standesinteressen wollen wir nie erlahmen und wir wollen der Hoffnung Ausdruck geben, dass uns in nicht zu ferner Zeit jene Rechte werden, die wir auf Grund unserer Leistungen, welche dem ablaufenden Jahrhunderte den Stempel aufdrückten, voll und ganz verlangen können. Um dies zu erreichen, müssen wir aber stets in größter Einigkeit vorgehen und jeden Zwiespalt in unserem Kreise vermeiden. Ich halte es für eine heilige Pflicht derjenigen unserer Vereinsgenossen, welche an der Spitze von Aemtern, Verwaltungen und Unternehmungen stehen, dass sie sich nicht damit begnügen, für ihre Person das Möglichste erreicht zu haben, sondern dass sie mit allen Kräften dafür sorgen, dass auch ihren Mitarbeitern Recht und Anerkennung werde.

Wenn es Jeder auf seinem Platze so hält und wenn wir Alle unsere Bestrebungen in der Erreichung unserer bekannten Ziele vereinigen, dann muss es uns endlich auch gelingen, menschliche Missgunst und Vorurtheile zu bezwingen, wie es uns in unserem Berufe gelungen ist, die mächtigen Kräfte der Natur zu meistern und der Menschheit zum Nutzen dienstbar zu machen!

Mit diesem Wunsche übernehme ich das Ehrenamt des Vorstehers des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Und nun, geehrte Herren, erlauben Sie, dass ich auch in Ihrem Namen spreche und die schönste Mannespflicht dadurch erfülle, dass ich unseren aufrichtigsten, wärmsten Dank unserem, nunmehr aus dem Amte scheidenden Herrn Vereins-Vorsteher sage. Herr Hofrath v. Radinger hat mit voller Aufopferung und Hingebung die schwierigen Pflichten seines Amtes treu erfüllt, er war stets von dem aufrichtigsten Streben geleitet, die Interessen unseres Vereines nach jeder Richtung hin wahrzunehmen und zu vertreten. Möge er stets mit Befriedigung auf seine Amtsthätigkeit zurückblicken, ihm gebührt unser wärmster Dank, den wir hiermit aussprechen!"

Hierauf ergreift der abgetretene Vereins-Vorsteher, Hofrath v. Radinger nochmals das Wort und spricht:

„Meine Herren! Und nun, da ich zum letzten Male vor Ihnen stehe, lassen Sie mich noch einmal reden und sagen, was das Herz mir bedrängt! Ich schicke dabei voraus, dass ich rein persönlich jetzt sprechen will und keines Mandates Träger hin.

Ich möchte mich offen an unsere jüngeren Vereinsmitglieder wenden und ihnen sagen, dass, wie Väter stolz auf ihre Söhne, wir älteren Vereinsmitglieder eines starken Nachwuchses uns hier erfreuen wollen. Ein geistig rüstig und zuhöchst stehendes, arbeitsfrohes Geschlecht, auf den Wegen wandelnd, welche wir gebahnt, und sie weiter und breiter gestaltend, ist es, was wir ersehnen!

Aber thatenlustige Jugend, entschlagen Sie sich der Führung durch uns Alte nicht! Ein Meerschiff geht anders, ob jung, ob alt, des Steuers Speichen dreht! Und der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wird andere Pfade ziehen, wenn Sie heißblütig und nur ein einzig, gewiss edles Ziel vor dem Auge sehend, uns voraneilen wollen und die Bahnen verlassen, auf welchen wir zur Höhe gelangten!

Sie werden, wenn Sie durch die Zahl Ihrer Stimmen allenfalls vorkommenden differenten Anschauungen ohne jede Rücksicht in Ihrem Sinne den Durchbruch erzwingen, den länger im Vereine Befindlichen und Eingeweihten die Freude und die Theilnahme an den Vereinsarbeiten erlahmen lassen. Schon jetzt meinen Einzelne, manchmal eine Aenderung im Anblick der Versammlung wahrzunehmen und manches werthvolle Glied scheint sich aus der sonst so geschlossenen Kette jener Männer zurückzuziehen, welche als die gegenwärtigen Träger der technischen Wissenschaft und der architektonischen Kunst, als die hier zusammengefassten Häupter aller technischen Arbeit im Staate, unserem Vereine sein Ansehen und seine Wucht verliehen.

Wir wissen wohl Alle, dass sich nach ewigen Gesetzen alles Bestehende verändert und willig und als selbstverständlich kennen wir Ihnen, geehrte, im Vereine jüngeren Collegen das Recht zu, den Verein und dessen Satzungen nach Ihrem Sinne zu gestalten, wie immer Sie es gut finden mögen. Aber erst dann, erst zu jener Zeit, wenn Sie es sein werden, die den Verein tragen! Wenn Sie die Arbeiten übernehmen, welchen wir Aelteren heute vorstehen; wenn Sie allein in Folge Ihrer Leistungen vom öffentlichen Vertrauen angerufen, jenes Forum bilden werden, an welches sich heute jede technische Frage im Staate drängt!

Doch heute sind dies zum großen Theile noch wir, die Aelteren! Sondern Sie sich nicht von uns, suchen Sie nicht abseits einen eigenen Weg, lassen Sie eine Spaltung zwischen Jung und Alt nicht aufkommen; lassen Sie uns Alle im Gefühle der Zusammengehörigkeit wie die Glieder einer einzigen Familie sein, wo nur das Verdienst um das Haus und nicht die Zahl, den Stimmen ihren Werth verleiht!

Indem ich aber innigst überzeugt bin, dass Sie selbst von den edelsten Absichten für den Bestand des Vereines erfüllt sind und nicht die Säulen entfernen wollen, ehe Sie selbst den ragenden Giebel allein zu stützen vermögen — und indem ich, als der abtretende Vereins-Vorsteher, die Pflicht fühle, Alles offen zu sagen, was mir im Interesse des seit der eigenen Jugendzeit liebgewordenen glänzenden Vereines zu liegen scheint — und da ich weiß, dass in dieser, mir nie wiederkehrenden Stunde meinen Worten, als den Worten eines Scheidenden, jeder persönlich treffende Stachel fehlt und nur als der aufrichtige Ausdruck meines Empfindens hingenommen werden kann, so benützte ich die Gelegenheit zu diesen ernsten Schlussworten und rufe Ihnen, den jüngeren Freunden und Collegen, nochmals zu:

Willkommen wie Söhne in unserem Kreis,
aber wie Söhne!"

Nachdem der lebhafte Beifall, von welchem diese Rede begleitet wurde, verklungen war, erklärt der Vorsitzende die diesjährige ordentliche Hauptversammlung, 9 Uhr Abends, für geschlossen.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 27. Februar bis 6. März 1897.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Enderes Bruno Ritter von, Ingenieur, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Pflaum Wenzel Carl, Stadtingenieur der königl. Landeshauptstadt Brünn.

Süssemilch Wilhelm, nied.-österr. Landes-Ingenieur in Wien.

Beilage B.

Jahres-Bericht

des Verwaltungsrathes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Haupt-Versammlung vom 6. März 1897.

Geehrte Herren!

Im Sinne der Bestimmungen unserer Satzungen hat Ihr Verwaltungsrath alljährlich in der Hauptversammlung über den Stand, die Ausbildung und das Wirken des Vereines, dann über die Verwaltung des Vermögens, sowie über den Voranschlag über die Einnahmen und Ausgaben für das folgende Jahr Bericht zu erstatten.

In Erfüllung dieser Pflicht beehrt sich der Verwaltungsrath, Ihnen Nachstehendes zur Kenntnis zu bringen, und hiebei darauf hinzuweisen, dass über die wichtigsten Vorkommnisse während der Sommerperiode in der 1. Versammlung vom 31. October 1896 ausführlich berichtet worden ist, daher das dort Gesagte hier nicht wiederholt werden soll.

Am Tage der letzten ordentlichen Hauptversammlung zählte unser Verein 2356 Mitglieder. 38 Mitglieder wurden uns durch den Tod entrissen und 55 sind aus unserem Vereine geschieden, was einen Abfall von zusammen 93 Fehlenden ergibt, während 115 Mitglieder neu eintraten, daher wir uns eines Zuwachses von 22 Mitgliedern und heute eines Standes von 2367 wirklichen und 11 correspondirenden, zusammen 2378 Mitgliedern erfreuen. Von den wirklichen Mitgliedern haben 1437 d. i. 60·4% ihren Sitz in Wien, während 39·6% in allen Welttheilen zerstreut ihre Wohnstätten aufgeschlagen haben.

Ihren Mitgliedbeitrag haben im Berichtsjahre die Herren k. k. Baurath Ludwig Petschacher und Ingenieur Rudolf Schuster

abgelöst, und sind hiemit in den Stand der lebenslänglichen Mitglieder gerückt. Von den sämmtlichen, dem Ablösungsfonde beigetretenen Mitgliedern befinden sich heute noch 125 unter uns.

Einer pietätvollen Gepflogenheit entsprechend, wollen wir nun jener Freunde und Collegen gedenken, die während des letzten Jahres der Tod aus unserer Mitte riss.

Es sind das die Herren:

Ingenieur Pius Ammann in Mödling;
Bergwerksdirector Friedrich Balling in Schwarzbach;
Inspector Antonio Battig in Wien;
Ingenieur Josef Bendimayer in Petrowitz;
Ingenieur Nicolaus von Bernuth in Wien;
Ober-Inspector Friedrich Biehal in Reichenberg;
Architekt Ladisl. Bogusławski von Ligenza in Wien;
kgl. Ober-Baurath Franz Ritter von Brandl in Reichenhall;
Ober-Ingenieur Johann Deisz in Wien;
Architekt August Fischer in Wien;
k. k. Chefgeologe Heinrich Foullon Frh. v. Norbeeck in Wien;
Ziegeleidirector Ferdinand Franz Gasselseder in Wien;
Ober-Inspector John Hardy in Wien;
k. k. Baurath Alois Hauser in Wien;
k. k. Baurath Theodor Hoppe in Wien;
k. k. Baurath August Hückel in Wr.-Neustadt;
k. k. Baurath Emanuel Hüller in Wien;
Bergbaudirector Heinrich Kauth in Vordernberg;
Eisenbahn-Bauunternehmer Anton Kiss in Wien;
kais. Rath Josef Klemm in Wien;
Ober-Ingenieur Johann Kosak in Wien;
Architekt Josef Kubelka in Wien;
k. u. k. Oberstlieutenant Josef Ritter von Leard in Fiume;
beh. aut. Bau-Ingenieur Carl Lisiewicz in Horodenka;
k. k. Commercialrath Michael Ritter von Matscheko in Wien;
Stadtbaumeister Anton Mik in Rodisfort;
k. k. Ingenieur Josef Minister in Wien;
Ingenieur Johann Paminger in Wien;
k. k. Gewerbe-Inspector Oscar Polley in Triest;
Ober-Inspector August Rössler in Wien;
Ingenieur Carl Sauer in Wien;
Betriebsdirector Theodor von Scala in Villach;
Ober-Inspector Rudolf Schnender in Graz;
Ingenieur Emil Tauche in Wien;
Architekt August Thara in Spalato;
kais. Rath, Generaldirectionsrath Adolf Wagner in Wien;
Ober-Ingenieur Josef von Wassilko in Krakau.

Wir wollen das Andenken an die Dahingegangenen durch Erheben von den Sitzen ehren.

Wenn ich nun auf die Thätigkeit unseres Vereines im abgelaufenen Jahre übergehe, habe ich vorerst zu berichten, dass 26 Vollversammlungen im Plenum, darunter 3 eingeschobene und 10 Geschäftsversammlungen, 39 Versammlungen in der Fachgruppe und 194 Sitzungen in den verschiedenen Ausschüssen stattgefunden haben. Ferner wurden 19 Verwaltungsraths- und 16 Schiedsgerichts-Sitzungen, dann eine Vorstands-Conferenz abgehalten.

Hier möchte ich besonders bemerken, dass sich das Interesse für die Vorträge im Plenum, wie selten in früheren Jahren, durch einen stets massenhaften Besuch von Mitgliedern und Gästen kundgegeben hat, welcher sich oft auf die Zahl von 400—500 Anwesenden erhob und die Vortragenden ebenso ehrt, als unsern Verein, und unsern Vortrags-ausschuss.

Die in den Vollversammlungen unseres Vereines seit der letzten Hauptversammlung abgehaltenen 24 Vorträge finden die Herren in der Beilage *A* zu diesem Berichte zusammengestellt. Ich beehre mich, hinzuzufügen, dass für die nächste Zeit folgende Vorträge bereits gesichert sind:

20. März 1897:

Herr Ober-Ingenieur Carl Hochenegg: „Ueber elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung."

27. März 1897:

Herr Ingenieur Fritz Krauss, Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft: „Ueber die neuen Dampfkessel mit Dubiau'scher Emulsions-Einrichtung", mit Demonstrationen.

3. April 1897:

Herr k. Sectionsrath Ernst Wallandt: „Ueber die ausgeführten Regulirungsarbeiten an der unteren Donau und deren Resultate."

10. April 1897:

Herr Ober-Ingenieur Ludwig Spängler: „Ueber den Umbau der Budapester Straßeneisenbahn auf elektrischen Betrieb."

17. April 1897:

Herr Insp. Ant. Tschebull: „Ueber Wasserversorgung der Städte."

24. April 1897:

Herr Ing. A. Freissler: „Ueber Personenaufzüge."

Aus dem diesem Berichte angeschlossenen Verzeichnis der abgehaltenen Vorträge (Beilage *a*) wollen Sie weiter ersehen, dass sich die Besprechungen der hervorragenden Neuerungen auf allen Zweigen technischen Wissens einfanden und durch unsere Zeitschrift auch auswärtigen Mitgliedern und Abonnenten zugänglich wurden. Die Fachgruppen-Vorträge, in welchen die wichtigsten fachlichen Fragen zur eingehendsten Erörterung gelangten, unterstützten unsere Bestrebungen in dieser Richtung auf das Wirksamste.

Unser Projections-Apparat erwies sich als ein hoch zu schätzendes Mittel zur Belebung und Verdeutlichung der vorgebrachten Gesprächsstoffe. Soeben sinnt ein kleiner Ausschuss über eine zweckmäßigste Daueraufstellung, vielleicht in einem Mauerdurchbruch der Rückwand dieses Saales, jenes Apparates, der uns bereits werthvoll und fast unentbehrlich geworden ist.

Das Ausstellungswesen wurde auch heuer wieder — soweit Raum und Mittel dies gestatten — sorgsamst gepflegt und vor jeder Wochenversammlung erschien unseren Besuchern mehr oder weniger Sehenswerthes, aber stets Wechselndes und Neues, geboten.

Die fünf ständigen Ausschüsse, nämlich der Vortrags-Ausschuss, dessen Erfolgen schon Erwähnung geschah, dann der Reise-, Unterstützungs-, Zeitungs- und Preisbewerbungs-Ausschuss haben in anerkennendster Weise gearbeitet und sich den Anspruch auf unsere vollste Dankbarkeit für ihr selbstloses Wirken erworben.

Eine größere Excursion wurde im abgelaufenen Jahre nicht unternommen, doch bot die Zahl der kleineren, meist sehr gut frequentirten Ausflüge stets Hochinteressantes und Lehrreiches.

Diese Excursionen, mit deren Aufzählung ich Sie, meine Herren, hier nicht ermüden will, sind in der Beilage *b* zusammengestellt.

Ueber die Thätigkeit des Unterstützungsfonds-Ausschusses wird Ihnen heute durch den Obmann Herrn Baudirector Stellvertreter R. Bode noch berichtet werden.

Den Preisbewerbungs-Ausschuss betreffend darf ich wohl auf den vom Herrn k. k. Baurathe Julius Koch in der Geschäfts-Versammlung vom 27. Februar l. J. erstatteten Bericht verweisen, und ich will heute nur erwähnen, dass der Gegenstand der nächsten Preisausschreibung turnusgemäß von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure zu beantragen sein wird, welche hiezu bereits eingeladen worden ist.

Wir wenden uns nun den Arbeiten der übrigen Ausschüsse zu.

In betreff des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses habe ich Folgendes zu berichten:

In der Geschäfts-Versammlung unseres Vereines vom 21. Decemb. 1895 stellte Herr k. k. Sectionschef v. Bischoff den Antrag, zur Revision der in der Geschäfts-Versammlung vom 9. Mai 1891 gefassten Beschlüsse über die Verwendung von Flusseisen zu Brücken-Constructionen einen zwölfgliedrigen Ausschuss einzusetzen, welcher aus 5 Bau-Ingenieuren, 2 Professoren der k. k. technischen Hochschule, 2 Delegirten der Brückenbau-Anstalten und 3 Delegirten der Hüttenwerke zu bestehen hätte. Diesem Antrage gemäß wurden nach Erstattung entsprechender Vorschläge seitens der Fachgruppen der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, der Berg-

und Hüttenmänner und der Maschinen-Ingenieure in der Geschäfts-Versammlung am 29. Februar 1896 die Herren: Bischoff Friedrich Edler von, Brik Johann, Heindl Franz, Heyrowsky Emil, Kick Friedrich, Kirsch Bernhard, Lauger J. Ritter von, Lichtenfels Alois Ritter von, Rotter Eduard, Sailler Albert, Baurath Stöckl Carl und Wagner Siegmund in diesen neuen Ausschuss gewählt.

Nachdem Herr Sectionschef v. Bischoff erklärt hatte, wegen Ueberbürdung mit Berufspflichten die Wahl in den Ausschuss nicht annehmen zu können, wurde in der Sitzung des Ausschusses vom 18. März 1896 Herr Central-Inspector Rotter zum Obmann gewählt, und an Stelle des Herrn Sectionschefs v. Bischoff Herr Ober-Ingenieur Pfeuffer, auf welchen nach dem Ergebnisse der Wahl die nächstmeisten Stimmen entfallen waren, in den Ausschuss aufgenommen; zum Obmann-Stellvertreter wurde Herr Professor J. Brik und zum Schriftführer Herr Ober-Ingenieur Stöckl gewählt.

Im Verlaufe der Verhandlungen erachtete es der Ausschuss im Interesse der Sache gelegen, Herrn Sectionschef v. Bischoff, der dem früheren Brückenmaterial-Ausschusse als Obmann angehört hatte und der Antragsteller für die Einsetzung des neuen Ausschusses war, mit Rücksicht darauf, dass seine hervorragende Kraft bei den Arbeiten des Ausschusses schwer zu vermissen wäre, neuerdings zur Theilnahme an den Verhandlungen einzuladen, und da Herr Sectionschef v. Bischoff sich gerne bereit erklärte, soweit es seine Berufspflichten gestatten, an einzelnen Sitzungen des Ausschusses theilzunehmen, wurde seine Cooption einstimmig beschlossen. Ferner erschien es dem Ausschusse wünschenswerth, sich in einer die Arbeiten fördernden Weise zu ergänzen, weshalb die Herren: Professor Böck, Ober-Ingenieur Hauser, Central-Director von Hall, Professor Kupelwieser und Director Ludwik dem Ausschusse als Mitglieder cooptirt und weiter beschlossen wurde, die Herren: Professor Gollner, Inspector Meltzer, Ober-Ingenieur Rautschka und Professor Steiner zu einzelnen Sitzungen des Ausschusses fallweise einzuladen.

Bei der in den folgenden Sitzungen gepflogenen Berathung über die Art und Weise des zur Untersuchung der in Frage stehenden Angelegenheit zu wählenden Vorganges erkannte es der Ausschuss als nothwendig, sich zunächst mit den inländischen Eisenwerken in's Einvernehmen zu setzen, weshalb an dieselben seitens der Vereinsleitung ein bezügliches Schreiben gerichtet und ihnen die Einladung zur Theilnahme an den Arbeiten des Ausschusses übermittelt wurde. Von der Mehrzahl der Werke wurde eine Förderung der Arbeiten in Aussicht gestellt, und insbesondere seitens der für die Erzeugung des Thomas-Flusseisens, um dessen Untersuchung es sich zunächst handelt, hauptsächlich in Betracht kommenden Werke, nämlich der Hüttenwerke in Teplitz und Kladno und der Böhmischen Montan-Gesellschaft, wurde die thätige Theilnahme an den Arbeiten, sowie die Beistellung des erforderlichen Prüfungsmateriales bereitwilligst zugesagt.

Nunmehr wurde an die Aufstellung eines Programmes über die vorzunehmenden Versuche mit dem Eisenmateriale geschritten und hiefür ein Unterausschuss gewählt, welcher den Entwurf des Programmes in der am 7. Mai 1896 stattgehabten Sitzung des Ausschusses vorlegte, worauf das Programm endgiltig festgestellt und den vorgenannten drei Eisenwerken übersendet wurde.

Für die Durchführung der Versuche, bezw. für die Ueberwachung aller hiefür in den Hüttenwerken erforderlichen Arbeiten wurde ein Unter-Ausschuss eingesetzt, der aus den Herren Professoren Brik, Kupelwieser und Kirsch, Baurath Stöckl und den Herren Ober-Ingenieuren Hauser, Pfeuffer, Seiller und S. Wagner besteht und Herrn Professor Brik zu seinem Obmanne gewählt hat.

Das Programm für die Versuche hält sich im Wesentlichen an den von dem früheren Ausschusse in dieser Angelegenheit gewählten Vorgang, und auch für die Durchführung der Versuche wurden ähnliche Maßnahmen getroffen. Die Versuche selbst sind — soferne sie das Thomas-Flusseisen betreffen — dem Abschlusse nahe, indem die erforderlichen umfangreichen Vorarbeiten in den Werken Teplitz und Kladno unter steter Ueberwachung des Unter-Ausschusses im Laufe des Monates October 1896 durchgeführt worden, die zahlreichen Festigkeits- und technologischen Proben mit dem Material bereits vorgenommen und auch die nach bestehenden Normalien in der Größe thatsächlicher Ausführungen angefertigten Träger für die noch ausständigen Biege-, Schlag- und Bruchversuche bereits soweit hergestellt sind, dass diese Versuche in den nächsten Tagen begonnen und voraussichtlich im Laufe des Monats März l. J. zum Abschlusse gebracht werden können.

Es hat sich jedoch der Ausschuss in der Sitzung vom 26. Februar 1897 bestimmt gesehen, noch eine weitere Ausdehnung der Versuche auf einen größeren Umfang zu beschließen, so dass nach Abschluss der für die Tage vom 8., 9., 10. und 11. März l. J. in Aussicht genommenen Biege- und Bruchversuche mit Fachwerksträgern im Interesse der Erlangung möglichst umfassender Ergebnisse über das Verhalten des Thomas-Flusseisens noch weitere Versuche in den Eisenwerken Teplitz und Kladno eingeleitet werden sollen. Die Beendigung dieser weiteren Versuche wird in der laufenden Saison nicht mehr möglich sein und dürfte daher diese neuerliche, für den ganzen Staat wichtige und große Arbeit unseres Vereines erst während des nächsten Vereinsjahres zum vollen Abschlusse gelangen.

Unser Verein und der Ausschuss fühlt sich für die thatkräftige Förderung, die er überall gefunden, schon heute zu besonderem Danke verpflichtet namentlich den Eisenwerken in Teplitz und Kladno und der Böhmischen Montan-Gesellschaft, sowie insbesondere dem Herrn Ober-Ingenieur Siegmund Wagner, dessen Bereitwilligkeit es dem Ausschusse ermöglichte, die umfangreichen, vielfache Vorbereitungen erfordernden Festigkeitsversuche mit ganzen Trägern in der Constructionswerkstätte der Firma Ignaz Gridl in Wien vornehmen zu können. Eine weitere dankenswerthe Förderung erfuhren die Arbeiten durch die Herren Professoren Böck und Kirsch, welche sich zur Vornahme von Versuchen in der Versuchsanstalt der k. k. technischen Hochschule, bezw. des technologischen Gewerbemuseum in Wien bereit erklärten, ferner durch die k. k. priv. Kaiser Ferdinands Nordbahn hinsichtlich der Vornahme von Schlagproben in deren Werkstätte Floridsdorf und endlich durch die Herren Professoren Dr. Joh. Oser in Wien und Ed. Donath in Brünn, welche die Durchführung der chemischen Analysen des zu prüfenden Eisenmateriales bereitwillig übernahmen.

Anbetrachts all' dieser umfangreichen Arbeiten sollen wir bereits jetzt schon diesem Ausschuss und allen seinen Mitarbeitern den Ausdruck unseres höchsten Dankes und der Anerkennung für die Gründlichkeit und Hingebung mit der er zum Nutzen der Allgemeinheit und zur Ehre unseres Vereines sich müht. Einem gedeihlichen Ende seiner Arbeiten sehen wir mit Sicherheit entgegen!

Den Kaiser Franz Josef-Festschrift-Ausschuss betreffend, können wir wohl auf das vor acht Tagen hier Berichtete hinweisen.

Betreffs der Arbeiten des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, beehre ich mich in Erinnerung zu bringen, dass:

der Antrag des Herrn Professors Carl König vom 3. April 1896, betreffend Vorschläge an die Gemeindevertretung bezüglich der im I. Bezirke vorzunehmenden Regulirungen, dem Plenum zur Beschlussfassung vorgelegt und von demselben nach eingehenden Erörterungen angenommen wurde;

Der Ausschuss für die Vorarbeiten zur Herausgabe des Werkes über das deutsche Bauernhaus hat in diesem Vereinsjahre seine Thätigkeit zur Gewinnung von mitwirkenden Vereinen und von Mitarbeitern fortgesetzt, und ist in der angenehmen Lage, mittheilen zu können, dass nunmehr eine ansehnliche Zahl von Vereinen und Mitarbeitern ihre active Theilnahme an dem Werke, bezw. zu den Vorarbeiten zugesagt haben. Von Seite des hohen k. k. Ackerbauministeriums ist dem Vereine für diesen Zweck die jährliche Subvention von 500 fl. für die Jahre 1897, 98 und 99 gütigst gewährt worden und mit Hinzurechnung der vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gleichfalls für das Jahr 1897 gewidmeten Subvention von je 250 fl. ist es möglich, im kommenden Sommer weiters an die Aufnahme von solchen für das Werk geeigneten Bauobjecten schreiten zu können.

Die Delegirten-Conferenz der drei Verbände deutscher, österreichischer und Schweizer Architekten-Vereine wurde am 30. August 1896 in Berlin abgehalten und sind deren Beschlüsse den mitwirkenden Vereinen mitgetheilt worden.

Im Herbste d. J. (28. September 1897) findet die Versammlung der Delegirten der drei Verbände deutscher, österreichischer und Schweizer Architekten-Vereine in Wien statt, wobei eine Ausstellung des Oesterreich betreffenden bis dahin eingelaufenen Materiales stattfinden wird.

Die Delegirten der Ausschüsse der Fachgruppen, welchen die Aufstellung der neuen Honorartarife obliegen, haben den allgemeinen

Theil, welcher identisch für alle Fachkreise ist, aufgestellt und finden gegenwärtig die Berathungen in den Fachgruppen-Ausschüssen über die Specialtarife statt; es ist die Aussicht vorhanden, dieses Elaborat ehestens zu vollenden und das Gesammt-Elaborat noch in dieser Vereinssession dem Plenum vorzulegen.

Der Photographen-Ausschuss hat seit der letzten Berichterstattung in 11 Sitzungen die jeweilig in Aussicht zu nehmenden Arbeiten berathen, und war eifrig bemüht, jene alten Wiener Häuser, welche im Ganzen oder im Einzelnen Kunstwerth besitzen, und deren dauernder Bestand fraglich erscheint, zu ermitteln, und, wenn Gefahr im Verzuge war, photographisch aufzunehmen.

Es ist dadurch eine Reihe von Bildern, welche am beredtesten für die Leistungen dieses Ausschusses sprechen, entstanden, welche zum Theile in den Vollversammlungen vom 9. Jänner und 27. Februar d. J. ausgestellt waren. Die größte Anzahl dieser Bilder rührt von der kunstgewandten Hand des Herrn Architekten und k. k. Professors Dominik Avanzo her, welcher mit Hingebung die alten Objecte des VI. und VII. Gemeindebezirkes beschrieb und viele davon photographisch aufnahm. Nur in Ausnahmsfällen bediente sich der Ausschuss eines Berufs-Photographen. Der Ausschuss wird, wenn im Frühlinge wieder die Zeit zur Herstellung von Aufnahmen gekommen sein wird, seine Aufgabe weiter verfolgen, und die gewonnenen Bilder wieder durch Ausstellung den Vereinscollegen vorführen. Der Ausschuss hat in Aussicht genommen, für Aufbewahrungs- und Gebrauchszwecke je zwei Abzüge von jeder Aufnahme in seinen Sammlungen zu hinterlegen und vielleicht auch in eigener Verwaltung weitere Abzüge anzufertigen, welche über Wunsch gegen Entgelt an Vereinsmitglieder abgegeben werden könnten.

Der zur Erprobung der Tragfähigkeit freitragender Stiegenstufen eingesetzte Ausschuss hat am 22. Februar 1896 seinen Bericht an die Vollversammlung erstattet und, einer daselbst gegebenen Anregung des Herrn Prof. Joh. Brik entsprechend, die Aufgabe übernommen, Untersuchungen anzustellen über die Lastvertheilung auf benachbarte Stufen bei Belastung einer einzelnen freitragenden Stufe, und über Biegungs- und Torsions-Elasticität und Festigkeit des Materiales der untersuchten Stiegenstufen.

Am 22. September v. J. wurden seitens des Ausschusses Versuche mit freitragenden Stufen aus Beton mit Drahteinlagen in Weißenbach a. d. Triesting abgeführt.

Der Verwaltungsrath hat über Ersuchen des Ausschusses die Mittel zur Fortsetzung der Versuche gewährt, aber diese konnten noch nicht erfolgen, da es trotz aller Bemühungen bis Mitte Februar nicht gelungen ist, wieder ein Haus ausfindig zu machen, in welchem die Versuchsstufen hätten eingemauert und erprobt werden können.

Durch die Güte des Herrn Bürgermeisters und des Herrn k. k. Oberbaurathes Berger ist uns nun in den letzten Tagen ein solches Haus eingeräumt worden, und es werden die Versuche ehestens ihre Fortsetzung finden.

Herr k. k. Hofrath Leopold Ritter v. Hauffe, Obmann des Dampfkessel-Ausschusses, war eifrigst bemüht, Materiale die Schiffskessel betreffend, zu gewinnen.

Wir können hier mit besonderer Befriedigung mittheilen, dass Se. Excellenz der Herr Marinecommandant über Ersuchen des Herrn Obmannes in entgegenkommendster Weise erklärt hat, das bezügliche Materiale, über welches unsere Kriegsmarine verfügt, dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu dem gedachten Zwecke zur Verfügung zu stellen, wofür wir Sr. Excellenz auch heute wieder unseres wärmsten Dankes versichern. In gleich entgegenkommender Weise haben sich auch die Verwaltungen des Oesterreichischen Lloyd, dann der k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrt-Gesellschaft ausgesprochen, daher wir denselben ebenfalls unseren verbindlichsten Dank sagen.

Der seit 1895 bestandene Ausschuss für die Stellung der Techniker ist in der Geschäfts-Versammlung vom 6. Februar 1897 aus den Ihnen, meine Herren, bekannten Gründen zurückgetreten, worauf die Neuwahl am 20. Februar 1897 vorgenommen worden ist. Der neue Ausschuss trat am 27. Februar 1897 zusammen und hat die Herren: Inspector Vincenz Pollack zum Obmann, k. k. Ober-Baurath Franz Berger zum Obmann-Stellvertreter und Ingenieur Hermann Daub zum Schriftführer gewählt.

Die mittelst Erlass des hohen k. k. Handelsministeriums vom 14. November 1895 an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein gerichtete Einladung zur Betheiligung an der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 wurde mit Zuschrift des Verwaltungsrathes vom 18. Mai 1896 dahin beantwortet, dass der Verein sich mit Vergnügen und zwar corporativ an der Ausstellung betheiligen werde, jedoch die endgiltige Entscheidung bis zur Kenntnisnahme der auf die Ausstellung bezüglichen organischen Bestimmungen (actes organiques) sich vorbehalten müsse. Nach Einlangen dieser Bestimmungen wurde ein aus 20 Mitglieder bestehenden Ausschuss, welcher Herrn Hafenbau Director a. D. F. Bömches zum Obmann gewählt und Herrn k. k. Hofrath Dr. Exner cooptirt hat, mit der Aufgabe betraut, dem Plenum — nach vorhergegangener Berichterstattung über die gefassten Beschlüsse an den Verwaltungsrath — die Modalitäten bekannt zu geben, unter welchen die Ausstellung eventuell zu beschicken wäre.

Der Cement-Ausschuss, welcher die ihm gestellten Aufgaben, wie wir Alle wiederholt anerkannt haben, in anerkennenswerther Weise beendet hat, wurde über dessen Antrag seitens des Verwaltungsrathes unter dem Ausdruck des verbindlichsten Dankes für die vorzüglichen Leistungen im Laufe dieses Jahres aufgelöst. Wir sind überzeugt, dass diese bewährten Mitglieder einem etwa neuerlich an sie ergehenden Rufe zur Lösung einer bezüglichen Frage gewiss Folge leisten werden.

Die Mitglieder des Wahl-Ausschusses sind ihrer Aufgabe in dankenswerther Weise gerecht geworden, und wollen wir denselben für ihre unter schwierigen Verhältnissen durchgeführte Leistung unsere ganz besondere Anerkennung ausdrücken.

Die Anträge, welche Herr Ingenieur August Kaan am 7. November v. J. gestellt hat, und durch welche die Bedingungen für die Aufnahme in unseren Verein verschärft werden sollen, wurden — wie Ihnen, meine Herren, ja erinnerlich — einem Ausschuss, aus 15 Mitgliedern bestehend, zum Studium und zur Antragstellung zugemittelt. Dieser Ausschuss hat nach erfolgter Constituirung seine Arbeiten bereits begonnen und wir Alle wünschen ihm vom Herzen eine recht erfolgreiche Thätigkeit. Als Obmann fungirt Herr k. k. Baurath Ernst Gaertner, als Obmann-Stellvertreter Herr Inspector Vincenz Pollack und als Schriftführer Herr Ingenieur Hermann Daub.

Als von weiterer besonderer Wichtigkeit wollen wir das Nachfolgende erwähnen:

Die Anträge des Herrn Rectors A. Prokop vom 20. Februar l. J., welche eine Aenderung der Bestimmungen unserer Satzungen, dann der Geschäfts-Ordnung dahin beabsichtigen, in der Wahl der Vereins-Functionäre eine größere Abwechslung eintreten zu lassen, stehen in geschäftsordnungsmäßiger Behandlung, auf Grund welcher Ihnen, meine Herren, seinerzeit die bezüglichen Anträge zur Beschlussfassung werden vorgelegt werden.

In der Geschäfts-Versammlung vom 7. November 1896 hat Herr Ingenieur Otto Seligmann, unter Hinweis auf den in Nr. 44 ex 1896 beschriebenen Apparat zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes construirt von Herrn Ingenieur Rudolf Mayer, den Antrag gestellt, einen eigenen Ausschuss hiefür einzusetzen. Ueber Antrag der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure wurde Herr Prof. Joh. Brik gebeten, sich über den praktischen Werth dieses Apparates zu äußern. Diese Aeußerung wurde der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure mit dem Ersuchen zugemittelt, positive Anträge zu stellen, deren Einlangen wir gewärtigen.

Die drei Anträge des Herrn Ingenieurs Friedrich v. Emperger, welche eine Aenderung im Modus für die Wahl der Vereins-Functionäre bezwecken, wurden in der Geschäfts-Versammlung vom 6. Februar 1897 dem neuen Ausschusse für die Stellung der Techniker zum Studium zugewiesen.

Der Antrag des Herrn Ingenieurs von Emperger, durch die Einführung von „schriftlichen Vorträgen“ auch jenen Vereinsmitgliedern, welche nicht in der Lage sind, unseren Versammlungen anzuwohnen, also zumeist unseren nicht in Wien wohnenden Mitgliedern die Gelegenheit zu bieten, an den Verhandlungen und Discussionen des Vereines theilzunehmen, wurden einem Ausschusse, bestehend aus den Herren: Fr. v. Emperger, Fr. v. Gruber, Joh. v. Radinger, Anton Rücker und J. G. v. Schoen zur Berathung überwiesen. Diese Herren haben auch bereits ein Elaborat ausgearbeitet, welches demnächst durch den Herrn Referenten, k. k. Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen dem Plenum zur Schlussfassung vorgelegt werden wird.

Auf Grund eines vom Herrn dipl. Ingenieur Franz Kapaun namens des Ausschusses für die Stellung der Techniker in der Geschäfts-Versammlung vom 14. März 1896 gestellten Dringlichkeits-Antrages, den § 1 der Regierungs-Vorlage, betreffend die Versorgungsgenüsse der Civil-Staatsbeamten, mit der Abänderung zum Beschluss zu erheben, dass der percentuelle Zuschlag für jedes Dienstjahr bei Beamten an Stellen, für welche Hochschulstudien vorgeschrieben sind, mit $2\frac{1}{2}\%$ bemessen werde, wurde eine bezügliche Petition an die beiden Häuser des Reichsrathes gerichtet.

Ueber Anregung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau, hat Ihr Verwaltungsrath beschlossen, die Normen für die Berechnung der Belastung und Inanspruchnahme von Baumaterialien und Bauconstructionen einer Revision und Ergänzung zu unterziehen. Der Verwaltungsrath ersuchte die Fachgruppe für Architektur und Hochbau, gemeinsam mit jener der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure einen Personalvorschlag für diesen Ausschuss zu erstatten. Diesem Ersuchen haben — wie Ihnen, meine Herren, bekannt ist — die genannten Fachgruppen bereits Folge gegeben, daher die Wahl der Ausschuss-Mitglieder in der nächsten Geschäfts-Versammlung vorgenommen werden kann.

Die bestehenden fünf Fachgruppen haben wie immer auch in diesem Jahre eine lebhafte Thätigkeit entwickelt und in ihren zahlreichen Versammlungen eine Reihe der werthvollsten Besprechungen abgehalten. Sie bilden ein wichtiges Glied in unserem Vereine.

Sachverständige wurden vom Vereine aus über Ersuchen namhaft gemacht: dem Bürgermeisteramte Ischl behufs Erbauung eines Elektricitätswerkes; der k. k. Bezirkshauptmannschaft Zwettl Fachmänner für Elektrotechnik; dem niederösterr. Landes-Ausschuss zur Begutachtung von Projecten für die Landessiechen-Anstalt in Oehling; dem Magistrate Oedenburg behufs Untersuchung der Standfestigkeit eines Thurmes; dem Bezirksgerichte Margarethen in Wien behufs Untersuchung einer Canalisation; der Curcommission in Reichenau für den Bau eines prov. Casinos; dem Vereine vom „goldenen Kreuze" in Abbazia zur Begutachtung von Projecten für ein Curhaus für k. k. Staatsbeamte; einer Firma in Wien behufs Untersuchung von Magazinslocalitäten auf die zulässige Maximalbelastung; dem Magistrate Wien für Fälle der Enteignung zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von Eisenbahnen; dem Bürgermeisteramte Wien zur Berathung einer neuen Wiener Bau-Ordnung; dem Bürgermeisteramte Troppau behufs Begutachtung von Projecten für einen Canalisirungsplan, und endlich der Firma Zlutnik & Tlapach zur Untersuchung eines Gasmotors.

Gutachten wurden abgegeben der niederösterr. Handels- und Gewerbekammer über die Frage: „Ob die Herstellung von Sammelheizungen und verwandten Anlagen als concessionirtes Gewerbe zu erklären sei"; dem Bürgermeisteramte Bielitz über Dauerhaftigkeit der Asphalttrottoire.

Im Berichtsjahre wurden die im 30. und 31. Falle zu vergebenden Ghega-Studien-Stipendien an die Herren Hörer der technischen Hochschule in Wien Anton Rieser und Alfred Deinlein verliehen.

Die Inanspruchnahme der Bibliothek war eine ganz bedeutende. Ihr Verwaltungsrath fühlt sich verpflichtet, allen Herren Spendern, insbesondere den hohen Behörden, dann den Verlags-Buchhandlungen und Autoren für die Bereicherung der Vereins-Bibliothek, auch heute wieder verbindlichst zu danken. Der Stand der Bibliothek beläuft sich heute auf 7812 Nummern (gegen 7534 Nummern im Jahre 1895).

Das Schiedsgericht wurde in fünf Fällen angerufen. Ein Fall gelangte zur Austragung. Ausgleiche vor Fällung des Urtheiles sind zwei zu verzeichnen. In einem Falle erfolgte die Zurückziehung der Klage vor der Constituirung des Schiedsgerichtes und in einem Falle wurde die Einsetzung eines Schiedsgerichtes vom Vereine abgelehnt.

Der Verlauf der diesjährigen Sylvesterfeier muss auch diesmal wieder als ein sehr gelungener bezeichnet werden und es wäre nur zu wünschen, dass die Wirkung solcher und ähnlicher geselliger Zusammenkünfte eine recht nachhaltige sein und bleiben möchte. Der Leistungen der Mitwirkenden soll hier dankbar gedacht werden.

Wir wollen uns heute auch der angenehmen Stunden erinnern, welche wir mit unseren Grazer Collegen am 15. Mai 1896 anlässlich ihres Wiener Besuches verlebt haben und denselben für die Einladung zu einem geselligen Abend herzlich danken.

Um die durch die erhöhte Vereinsthätigkeit unumgänglich nothwendige Anzahl von Sitzungszimmern zu gewinnen, wurde das bisher als Maler-Atelier vermiethete Thurmzimmer in unserem Hause mit October 1896 gekündigt, sodann erneut hergestellt, mit elektrischer Beleuchtung versehen und als Redactionskanzlei eingerichtet. Hiedurch verfügen wir im dritten Stocke über zwei große und ein kleines Commissionszimmer; überdies kann auch hin und wieder das Eckzimmer des zweiten Stockes für Sitzungen benützt werden und nachdem auch die neue und nicht ununterbrochen benützte Redactionskanzlei für Sitzungen, insbesondere jene des Zeitungs-Ausschusses herhält, können nunmehr fünf Ausschüsse unter voller Freihaltung des großen und des kleinen Vortrag-Saales gleichzeitig tagen, wodurch voraussichtlich für längere Zeit den berechtigten und oft vorgebrachten Wünschen unserer Herren Mitglieder der Ausschüsse gerecht geworden sein dürfte.

Aus diesen Darlegungen werden Sie, meine Herren, bereits neuerlich erkannt haben, dass neben den lehrreichen Vorträgen im Plenum und den Fachgruppen die fruchtbare, aber selbstlose und aufopfernde Thätigkeit der Ausschüsse in erster Linie beigetragen haben, den wohlbegründeten Ruf unseres in der alten Eintracht starken Vereines nicht nur zu festigen, sondern auch in weitere Kreise zu tragen und mit aufrichtiger Freude und Genugthuung können wir, ohne auf die vielen Anerkennungen seitens der Behörden, Corporationen und anderen Vereine hinzuweisen, welche uns für ein vielseitiges Wirken auf allen Gebieten wissenschaftlicher und künstlerischer Thätigkeit zugekommen sind, uns selbst genug und maßgebend, der Erkenntnis Worte verleihen, dass ein starkes Wollen und Können zum Nutzen der Gesammtheit des Staates, zur Ehre unseres Standes und zur Befriedigung der Wissens- und Schaffenslust jedes Einzelnen von uns in unserem herrlichen Vereine verkörpert ist.

Eine thatenfrohe Körperschaft ist aber nie befriedigt und durch ihr vollbrachtes Wirken zur Ruhe gebannt, da sie nur zu gut weiß, wie klein all' das bisher Errungene erscheint gegen das, was es noch zu erringen gibt. Und so wollen auch wir uns nicht zufrieden geben durch bereits Geleistetes, wir wollen nur flüchtig auf die Vergangenheit und nur so weit dies nöthig, um die Basis für ein Weiterschreiten zu behalten, nach rückwärts, — sondern stets in die Zukunft und nach vorwärts blicken, und ein offenes Auge für jene Neuerungen, Errungenschaften und Fragen behalten, welche im Strome der Zeit auftauchen und durch deren Erfassen und Nutzbarmachung unser Stand die Macht und das Ansehen des Reiches und die Wohlfahrt unserer Mitbürger zu heben berufen ist.

Mit vereinten — aber auch nur mit vereinten Kräften werden wir dieses hohe, edle Ziel erreichen und so glauben wir uns der Hoffnung hingeben zu dürfen, dass Jeder von Ihnen, meine verehrten Herren, an seinem Platz sich finden wird, wenn der Ruf zur Mitarbeiterschaft an ihn ergeht. In diesem Glauben und in dieser festen Ueberzeugung, schließe ich unseren Bericht, für welchen wir eine freundliche Kenntnisnahme hiermit erbitten.

VERZEICHNIS

Beilage a.

der seit 7. März 1896 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge.

14. März 1896. Ingenieur Ludwig Spängler: „Ueber das Elektricitätswerk in Sarajewo."

21. März 1896. Professor A. Riedler: „Ueber den Ingenieur-Beruf."

28. März 1896. K. k. Hofrath, Prof. Dr. Emanuel Herrmann: „Ueber den Kampf der Technik mit den wirthschaftlichen Interessen." Ingenieur Victor v. Neumann: „Ueber die Fortschritte in der Kohlenstaubfeuerung und Anwendung derselben insbesondere im Hüttenwesen."

11. April 1896. Ingenieur Victor Brausewetter: „Ueber die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Städtecanalisirungsfrage."

18. April 1896. Architekt L. Baumann: „Technische Mittheilungen über die Millenniums-Ausstellung Budapest 1896."

25. April 1896. K. k. Hofrath Ottomar Volkmer: „Ueber die Kilometer-Photographie und den Kinematograph."

31. October 1896. K. k. Regierungsrath und Professor Dr. Ritter v. Perger: „Ueber Fortschritte auf dem Gebiete der Elektro-Chemie."

7. November 1896. K. k. Baurath Jacob Bucher: „Ueber die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung."

14. November 1896. Architekt Ludwig Baumann: „Ueber das Wiener Wohnhaus und seine künftige Entwicklung."

21. November 1896. K. k. Sections-Chef Friedrich Bischoff Edler v. Klammstein: „Ueber die Wiener Stadtbahn."

28. November 1896. Hafenbau Director Siegmund Taussig: „Ueber die Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen."

5. December 1896. Rector August Prokop: „Ueber die technischen Hochschulen Oesterreichs und ihre Zukunft."

12. December 1896. Ober-Inspector Adolf Praech: „Ueber den Bau und Betrieb elektrischer Bahnen."

19. December 1896. Ingenieur Carl Büchelen: „Ueber ausgeführte, projectirte und wünschenswerthe Tiroler Alpenbahnen."

2. Jänner 1897. Rector August Prokop: „Ueber österreichische Alpenhôtels." K. u. k. Hof-Kunsthändler Wilhelm Müller: „Ueber die neuesten photographischen und photogrammetrischen Apparate."

9. Jänner 1897. K. k. Universitäts-Professor Dr. Gegenbauer: „Ueber die Kunst der Vermuthung."

16. Jänner 1897. Beh. aut. Civil-Ingenieur Josef Riedel: „Ueber den Umbau des Rhein—Marne- und Saar-Kohlencanales in Elsass-Lothringen."

23. Jänner 1897. Ingenieur Friedrich Ross: „Ueber die erste elektrische Bahn in Wien und den Einfluss auf die Wiener Verkehrsverhältnisse."

30. Jänner 1897. Dipl. Ingenieur und k. k. Professor Friedrich Steiner: „Ueber neuere Tunnelbauten."

6. Februar 1897. Ingenieur Victor Brausewetter: „Ueber Wasserkraftanlagen für Elektricitätswerke."

13. Februar 1897. K. k. Hofrath und Professor Franz Ritter v. Říha: „Ueber die große sibirische Eisenbahn."

20. Februar 1897. K. k. Regierungsrath und Schiffahrts-Gewerbe-Inspector Anton Schromm: „Ueber verschiedene Methoden zur Bestimmung der Stabilität von Schiffen."

27. Februar 1897. Alfred Riehl: „Ueber die Aufgabe und organische Structur des I. Bezirkes von Wien als eines Apparates der Volkswirthschaft; — Ziele und Durchführung seiner Regulirung."

Beilage b.

VERZEICHNIS

der im Jahre 1896 unternommenen kleinen Excursionen.

Zur Besichtigung der Kohlenstaubfeuerung der Firma Ad. Ig. Mauthner & Sohn in Wien; zur Besichtigung der kinématographischen Darstellungen des Herrn Directors Dupont; zur Besichtigung der Wienregulirungs-Arbeiten in Weidlingau und Hütteldorf; zur Besichtigung der neuen Rennbahnanlagen in Kottingbrunn; zur Besichtigung der Roman-Cementfabrik der Actien-Gesellschaft der Kaltenleutgebner Kalk- und Cementfabrik in Tasshof und der Cementwaarenfabrik des Herrn Adolf Baron Pittel in Weißenbach a. d. Triesting; in das Demonstrations-Locale für Acetylen-Erzeugung und Beleuchtung der Acetylengas-Gesellschaft.

Beilage C.

Bericht

des Revisions-Ausschusses über die Rechnungs-Gebarung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1896.

Referent: Herr Ober-Inspector Carl Scheller.

Meine Herren! Erlauben Sie mir, namens des Revisions-Ausschusses zu berichten, dass derselbe die vom Vereine geführten Haupt-, Cassa-, Contocorrent- und sonstigen Bücher auf Grund der zugehörigen Eingangs- und Ausgangsbelege eingehend geprüft und vollkommen in Ordnung gefunden hat.

Der Ausschuss erkennt somit die ihm vorgelegten, im Hauptbuch Folio 153 resp. 121 verzeichneten Rechnungsabschlüsse, u. zw. Z. 272, 1897, Betriebs-Conto mit einem Activsaldo von ö. W. fl. 5513·31 und mit Z. 272, 1897, Hausconto mit einem Activsaldo von ö. W. fl. 114 meritorisch und ziffernmäßig richtig an.

Das Conto der lebenslänglichen Mitglieder weist aus: ö. W. fl. 21.600 Silber-Rente, fl. 17.700 Lemberg-Czernowitz-Jassy-Prioritäten und fl. 2961·18 baar.

Der Stammfonds weist aus: ö. W. fl. 5700 Lemberg-Czernowitz-Jassy-Prioritäten und fl. 4640·26 baar.

Der Kaiser Franz Josef-Stipendium-Fonds weist nach: ö. W. fl. 10.000 Silberrente und fl. 696·06 baar.

Der Unterstützungs-Fonds ist dotirt mit ö. W. fl. 6000 Silberrente und fl. 1215·01 baar.

Der Preisbewerbungs-Fonds besitzt ein Capital von Kronen: 500 und 1457·88 baar.

Der Reise-Fonds weist einen Cassastand von österr. Währ. fl. 266·72 auf.

Der Wellner-Fonds endlich schließt mit einem Baarvermögen von ö. W. fl. 678·21.

Das complet eingerichtete Vereinshaus ist, nachdem die planmäßig festgesetzte Tilgungsquote per ö. W. fl. 5000 beglichen wurde, mit nur ö. W. fl. 33.000 belastet.

Hierauf stellt der Ausschuss den Antrag:

Die ordentliche Hauptversammlung vom 6. März l. J. wolle die vorliegenden Rechnungs-Abschlüsse pro 1896 befriedigend zur Kenntnis nehmen, dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilen und demselben für dessen ersprießliches Gebahren den Dank aussprechen. (Geschieht.)

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 7. Jänner 1897.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann, Bergrath Gstöttner, hält Dr. Pfeffinger den unter dem Titel „Betrachtungen über die neuere Berggesetzgebung in Oesterreich" angemeldeten Vortrag. Derselbe bespricht zunächst die socialpolitische Gesetzgebung, hebt einige bei der Anwendung der Arbeiterschutznovelle vom 21. Juni 1884 in der Praxis noch vorkommende Uebelstände betreffs der ausnahmsweisen Gestattung von Ueberschichten und von unaufschiebbaren Arbeiten an Sonntagen hervor und befürwortet die Erwirkung solcher Ausnahmen, wenn nöthig im Wege eines telegraphischen Ansuchens beim zuständigen Revierbergamte. Ferner berührt der Vortragende die in neuester Zeit erfolgte gesetzliche Regelung der Lohnzahlungen beim Bergbau wodurch der fast allgemein bestehende Zustand der monatlichen Auszahlung gesetzlich festgelegt worden sei und gibt der Ansicht Ausdruck dass die vorgekommene Beanstandung der bei einigen Bergbauen bestehenden Einrichtung von abwechselnd vier- und fünfwöchentlichen Lohnperioden ein vereinzelter Fall bleiben möge.

Anschließend hieran gibt der Vortragende eine Uebersicht über die organisatorischen Bestimmungen des in Durchführung begriffenen Gesetzes vom 14. August 1896, betreffend die Einrichtung von Genossenschaften beim Bergbau, dessen Wirkungen erst abzuwarten und hauptsächlich von der überzeugten Mitwirkung der Werksbesitzer und der Haltung der organisirten Bergarbeiter abhängig seien; jedenfalls werde diese Organisation geeignete Organe zur Intervention in Strikefällen schaffen.

Redner kommt sodann auf das Bruderladengesetz zu sprechen, welches noch bei Weitem nicht durchgeführt sei, da zahlreiche Bruderladen noch nicht umgestaltet seien und noch viele Bergbaue ohne Bruderladen dastehen. Der gegenwärtige Organismus der Bruderladen sei insbesondere wegen des Institutes der Werksbruderladen nicht lebensfähig, was auch von den Werksbesitzern theilweise anerkannt werde. Der Vortragende plaidirt für die Zusammenlegung der Bruderladen zu Revier-, ev. Landesbruderladen oder am besten zu einer Reichsbruderlade und bezeichnet es als einen Fehlgriff, dass man bei der Reform des Bruderladenwesens an dem Institut der Werksbruderladen festhielt.

Von den neueren Gesetzen, die den Bergbau indirect betreffen, streift Redner die voraussichtlich am 1. Jänner 1898 in Kraft tretenden neuen Steuergesetze und hebt hervor, dass der Bergbau, der bisher von der Erwerbsteuer ausgenommen war und nur die Einkommensteuer entrichtete, künftig wie alle Erwerbszweige der allgemeinen Erwerbsteuer unterliegen und außerdem, insoferne derselbe von physischen Personen und nicht von zur öffentlichen Rechnungslegung verpflichteten Gesellschaften, worunter auch die Gewerkschaften gezählt werden, be-

trieben werde, auch ein Substrat der Personaleinkommensteuer bilden werde. Der Vortragende schildert kurz die Art und Weise der künftigen Bemessung der Erwerbsteuer durch die hiefür bestimmten Commissionen und meint, dass in Folge der Zerstreuung der Bergbaue in verschiedenen Steuerclassen und Commissionen ein und desselben Verwaltungsbezirkes eine Majorisirung der Interessen des Bergbaues und eine übertriebene Steuerbemessung zu besorgen sei.

Hierauf bespricht Redner die neuestens eingebrachte Regierungsvorlage, betreffend die Erhöhung der Maßen- und Freischurfgebühren, bestreitet den Causalnexus zwischen diesen Gebühren und den Kosten der Bergbauaufsicht und bekämpft vor Allem den Grad der geplanten Erhöhung, welche insbesondere auf die in capitalsschwachen Händen befindlichen bergbaulichen Kleinbetriebe gewiss nicht ohne nachtheilige Folgen bleiben werde. Sodann streift der Vortragende anlässlich der neuen Civilprocessgesetze auch die Berggerichtsbarkeit, führt die wichtigsten Neuerungen hinsichtlich der den Berggerichten künftig zugewiesenen Streitfälle an und bespricht die Nachtheile der nunmehrigen Zuweisung der Bergschaden-Streitfälle an die Berggerichte wegen der mit dieser neuen Competenzbestimmung verbundenen Erschwerung des Rechtsweges.

Redner berührt weiters von den für die Standesinteressen der Berg-Ingenieure wichtigen neueren Gesetzen das Betriebsleitergesetz vom Jahre 1893 und spricht hiebei den Wunsch aus, dass die durch dasselbe beschränkte Freizügigkeit der reichsdeutschen und österreichischen Berg-Ingenieure, die leicht zu Retorsionsmaßregeln in Deutschland führen könne, im Verordnungswege behoben werden möge. Rücksichtlich der Ausgestaltung des montanistischen Hochschul-Unterrichtes wünscht Redner die Einführung der Staatsprüfungen auch im Vorcurse und bezeichnet den auf zusammen vier Jahre bemessenen Lehrplan der Bergakademie als ein Hinderniss der Erweiterung und Vertiefung des montanistischen Hochschul-Unterrichtes. Zur völligen Gleichstellung der Bergakademiker mit den übrigen Hochschulen erachtet Redner deren Unterstellung unter das Unterrichtsministerium für nöthig und glaubt, dass die Titelfrage der Berg- und Hüttentechniker dann leichter eine Lösung finden werde. Im Zusammenhang damit erörtert derselbe noch die gegenwärtige Gestaltung und die Reform des Institutes der bergbehördlich autorisirten Berg-Ingenieure.

Auch kommt der Vortragende auf die Frage der Bergwerks-Inspection zu sprechen, führt die bisher seitens der obersten Bergbehörde mit anerkennenswerther Energie getroffenen Maßnahmen betreffs der Durchführung der Bergwerks-Inspection durch die bergbehördlichen Organe an, hält aber noch weitere Reformen für nöthig. Nach Ansicht desselben soll den Bergwerks-Inspectionsorganen auch die amtliche Grubenvermessung übertragen werden, deren Einführung wegen des insbesondere in Bergschadensfällen oft empfindlichen Mangels der Authenticität der Grubenkarten wünschenswerth erscheine. Endlich erörtert Redner noch den gegenwärtigen Stand der Bergschädenfrage, regt die Frage der Organisirung der bergbaulichen Kleinbetriebe auf Basis einer Productionsgenossenschaft mit beschränkter Haftung an, wodurch die gegenwärtig ganz der privaten Thätigkeit überlassene Aufschließung und Ausbeutung neuer Lagerstätten, wofür sich wegen des damit verbundenen Risicos der Einzelnbetrieb nicht eigne, zweckmäßig gefördert werden könnte und schließlich erklärt der Vortragende als anzustrebendes Ziel die Vereinigung des gesammten Berg-, Hütten- und Salinenwesens unter einem und demselben Ressortministerium, als welches das Ackerbau-Ministerium wegen der vorwiegend landwirthschaftlichen Agenden am wenigsten geeignet sei.

Nach Schluss des Vortrages meldet sich Herr Berghauptmann Zechner zum Wort, bezeichnet den Vortrag wegen der übersichtlichen Darstellung der neueren Berggesetzgebung als sehr dankenswerth, erklärt aber, dem Vortragenden in verschiedenen Punkten entgegentreten zu müssen. Bezüglich der angeregten telegraphischen Bewilligung von Ueberschichten verweist Redner auf die Schwierigkeit, in telegraphischen Eingaben die Nothwendigkeit derselben begründen zu können; betreffs der abwechselnd vier- und fünfwöchentlichen Lohnauszahlungen sei zu bemerken, dass das Gesetz im Maximum 1 Monat für die Lohnperiode festsetze, dass aber der Monat nicht fünf Wochen habe, daher eine fünfwöchentliche Lohnperiode dem Gesetze nicht entspreche, in welchem Sinne das Gesetz denn auch allgemein gehandhabt werde. Rücksichtlich des Bruderladengesetzes constatirt derselbe, dass bisher bereits 70% aller vorhandenen Bruderladenmitglieder solchen Bruderladen angehören, die bereits nach dem neuen Gesetze eingerichtet sind, dass aber bei den vorhandenen Schwierigkeiten die Durchführung naturgemäß nicht rascher erfolgen könne. Berghauptmann Zechner stellt übrigens in Aussicht, über den gegenwärtigen Stand der Bruderladenreform am nächsten Vortragsabende genaue ziffermäßige Daten zu geben. Was die Gebührenerhöhung betrifft, so soll das zu erwartende Plus an Einnahmen nicht nur Ausgestaltung der Bergbehörden, sondern der Bergwesens-Administration überhaupt, also z. B. der Schlagwetter-Comités, zur Untersuchung neuer Erfindungen etc. verwendet werden. Was die Freizügigkeit der reichsdeutschen und österreichischen Berg-Ingenieure anbelangt, so wurde die Anerkennung ausländischer Hochschul-Studienzeugnisse bisher noch nicht verweigert und sei auch nicht zu befürchten, dass künftig diesbezüglich etwa Schwierigkeiten entstehen werden. Schließlich hält Redner die Einführung von Staatsprüfungen in den Vorcursen der Bergakademien nicht für zweckmäßig und betreffs der Frage, ob diese Anstalten unter das Unterrichtsministerium zu stellen seien, ist Redner der Ansicht, dass es in Folge des Connexes zwischen Bergakademie-Ausbildung und dem Betriebsleitergesetze nothwendig sei, dass die oberste Bergbehörde auch das Unterrichtswesen verwalte.

Ueber Antrag des Herrn Bergrathes Poech wird die Fortsetzung der Discussion über den gegenständlichen Vortrag in der nächsten Versammlung beschlossen und hierauf die Sitzung durch den Obmann, der dem Vortragenden für seine Mittheilungen und dem Herrn Berghauptmann Zechner für die gegebenen Aufklärungen noch den Dank ausdrückt, geschlossen.

Der Schriftführer: K. Habermann.

Der Obmann: Gstöttner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 2. März 1897.

Der Obmann eröffnet die zahlreich besuchte Versammlung und begrüßt im Besonderen die erschienenen Gäste. Sodann verliest derselbe eine Zuschrift des k. k. technologischen Gewerbe-Museums, betreffend die Einholung der Zustimmung zu den vom k. k. technologischen Gewerbe-Museum aufgestellten und eingesandten „Bestimmungen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Hanfseilen." Zur Erledigung dieser Angelegenheit wird beschlossen, ein Comité zu wählen, das über die in dieser Angelegenheit zu unternehmenden Schritte zu berathen und Bericht zu erstatten hätte. Aus der hiefür eingeleiteten Wahl gehen die Herren Ingenieur Freissler, Ingenieur Furiakowics, Regierungsrath Klek, Professor Kirsch und Baurath Spitzner hervor, wovon Regierungsrath Klek eingeladen werden soll, das Comité einzuberufen.

Ferner wird mitgetheilt, dass seitens der Vereinsleitung der Fachgruppe ein Schreiben zukam, wonach im Sinne des § 2 der Ordnung für Preisbewerbungen für das kommende Vereinsjahr die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure eine Preisaufgabe zu stellen hätte, und die Fachgruppe ersucht wird, diese Angelegenheit in Berathung zu ziehen. Außer der Preisaufgabe ist ferner auch davon der Vereinsleitung Mittheilung zu machen, wie viele Preise und in welcher Höhe dieselben beantragt werden, und wie lange der Termin für die Bearbeitung der Aufgabe bemessen werden soll. Mit Rücksicht auf die schon in der nächsten Versammlung stattfindende Neuwahl des Ausschusses der Fachgruppe wird die Erledigung dieser Angelegenheit dem neuen Ausschuss vorbehalten, doch richtet der Vorsitzende an die Anwesenden die Einladung, sich mit der Angelegenheit schon jetzt insoweit zu befassen, dass auch eventuell aus der Reihe der Fachgruppenmitglieder in nächster Zeit Anträge hinsichtlich der zu stellenden Preisfrage gemacht werden könnten. Es dürfte dabei wünschenswerth sein, die Frage auf ein engeres Thema, eventuell auf eine rein literarische Arbeit zu beschränken.

Sodann ertheilt der Vorsitzende Herrn Ober-Inspector Prasch das Wort zur Einleitung der Besprechung „Ueber den Bau und Betrieb elektrischer Eisenbahnen." An der sich hierauf entwickelnden Discussion betheiligen sich die Herren Ingenieur Cadlolo, Professor Oelwein, Director Déri, Professor Schlenk, Ober-Ingenieur Illner, Central-Inspector Rotter und Ober-Ingenieur

Hochenegg, und stellen Ingenieur Cadlolo und Ober-Inspector Prasch auch Anträge hinsichtlich der weiteren Behandlung des Themas im Kreise des Vereines, deren Erledigung jedoch gleichfalls dem neuen Ausschuss vorbehalten bleibt. Das betreffende stenographische Protokoll wird in einer nächsten Nummer veröffentlicht werden. Mit dem Dank an die Herren Redner schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer: J. Stirböck. Der Obmann: Rottet.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In diesem Vereine erfolgte am 23. Februar l. J. die Entscheidung über den vorjährigen Wettbewerb um den Beuth-Preis. Die in Zeichnung und Erläuterungsbericht zu lösende Aufgabe betraf die Errichtung eines Silospeichers auf dem Gebäude des Lehrter Bahnhofes zwischen Proviantamt und Lutherbrücke. Mit den Plänen für das Silogebäude war die Maschineneinrichtung, für die Aufspeicherung des Getreides sowohl, als für die Bewegung aus dem Schiff in den Speicher, und für die Umladung zwischen Schiff, Eisenbahnwagen und Landfuhrwerk zu entwerfen und die Wahl der Betriebsart, ob durch Elektricität, Presswasser, Druckluft oder Dampfkraft, eingehend zu begründen. Die Preisrichter, unter dem Vorsitze des Geh. Ober-Baurathes Stambke, haben nach einer eingehenden Prüfung dem Entwurfe mit dem Kennworte: „Ich raste nicht, denn ich liebe mein Fach" den Beuth-Preis anerkannt. Als Verfasser des Entwurfes ergab sich der kgl. Reg.-Bauführer Buhle aus Hamburg. Unter den fünf übrigen eingegangenen Lösungen waren weitere vier dem Preisgericht als so werthvoll erschienen, dass es nebst der belobenden Anerkennung, für jede derselben ein Vereins-Andenken — Buchwerke oder dergl. — bis zum Werthe von je 100 Mk. beantragte. Die hiemit Bedachten waren die kgl. Reg.-Bauführer Callam, Janisch, Lübcke, Philippi. Alle sechs Lösungen werden dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten als Baumeisterarbeiten vorgeschlagen werden; werden sie angenommen, so haben die Wettbewerber ein Jahr an ihrer diätenlosen Bauführerzeit gespart.

Der Verein hat sich mit den Beuth-Bewerben unstreitig ein großes Verdienst um die Interessen der heranwachsenden Fachgenossen, aber auch um das Standesansehen überhaupt erworben und damit den Schinkel-Preis, der für Hochbau- und Ingenieurwesen gestiftet ist, in dankenswerther Weise ergänzt. Die Schinkel-Preise stiftet der Staat dem Architekten- und Ingenieur-Verein, den Beuth-Preis in Höhe von 1200 Mk. leistet der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure aus seinen eigenen Mitteln.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat in Würdigung verdienstlicher Leistungen im Interesse der Heeresverwaltung dem im Eisenbahn-Ministerium in Verwendung stehenden Central-Inspector der österr. Staatsbahnen, Herrn Carl Marek, den Titel und Charakter eines Regierungsrathes, dem Ober-Inspector der Aussig-Teplitzer Eisenbahn, Herrn Hermann Tapeaierer, dem Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Herrn Ludwig Sehln den Titel eines kais. Rathes und dem Ingenieur derselben Bahn, Herrn Theodor Ritter von Plehs das goldene Verdienstkreuz verliehen.

Preisausschreiben.

25. Zur Erlangung von Entwürfen für einen Bebauungsplan für das südlich der Stadt Erfurt zwischen der Stadt und dem Steigerwalde gelegene Löberfeld wird vom Magistrate der Stadt Erfurt ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Das Programm und die Bedingungen sind vom genannten Magistrate gegen Einsendung von Mk. 10 zu beziehen. Es sind drei Preise und zwar ein erster Preis von Mk. 1500, ein zweiter Preis von Mk. 1000 und ein dritter Preis von Mk. 500 für die drei besten Entwürfe ausgesetzt. Arbeiten müssen bis längstens 15. Mai l. J., Abends 8 Uhr an den Magistrat von Erfurt eingesendet werden.

Offene Stellen.

24. Im Bereiche des Staatsbaudienstes in Dalmatien gelangt eine Bauadjunctenstelle mit dem Gehalte der X. Rangsclasse und zwei Baupraktikantenstellen mit dem jährlichen Adjutum von fl. 600 zur Besetzung. Gesuche sind bis zum 16. März l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara zu richten.

25. Behufs Besetzung von im galizischen Staatsbaudienste erledigten zwei Bauadjunctenstellen und mehrerer adjutirten Baupraktikantenstellen wurde ein Concurs ausgeschrieben. Gesuche sind bis 25. März 1897 beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Lemberg einzubringen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. Am 7. und 8. d. M. fand in Wien die 2. Vorstands-Sitzung dieses Verbandes statt. An derselben nahmen die fünf Vorstandsmitglieder: Prof. N. Beleiubski (Russland), Ober-Baurath F. Berger (Oesterreich-Ungarn), Prof. Debray (Frankreich), Prof. A. Martens (Deutschland) und Prof. L. v. Tetmajer (Schweiz) theil; als Schriftführer fungirten Ing. A. Grell (Wien) und Ing. C. Zschokke (Zürich). Der Verbands-Präsident, Prof. v. Tetmajer erstattete Bericht über seine Thätigkeit seit der letzten Vorstands-Sitzung und über die Vorbereitungen für den in der Zeit vom 23. bis 25. August l. J. in Stockholm stattfindenden internationalen Congress. Die Tagesordnung dieses Congresses werden wir später bekanntgeben. Beitrittsanmeldungen zum Verbande (Jahresbeitrag 2 fl. 40 kr.) übernimmt Herr Stadtbaudirector F. Berger, Wien, I. Rathhaus.

II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung München 1898. Nachdem der Termin für die provisorische Anmeldung am 1. d. M. abgelaufen ist, gelangen nunmehr die Formulare der definitiven Anmeldung, welche bis 1. October d. J. zu bethätigen ist, an die Maschinen-Industriellen zur Versendung. Wie sehr die Ausstellungsleitung bestrebt ist, den Fabrikanten die Beschickung möglichst zu erleichtern, erhellt aus dem Beschlusse des Directoriums, den Ausstellern für die Benützung der von der Ausstellung gelieferten Betriebskraft (Transmissions-Antrieb, bezw. elektrische Energie) einen unüberschreitbaren Maximal-Vergütungssatz von nur 15 Pf. pro Pferdekraft- oder Kilowattstunde zu berechnen. Außerdem ist das Directorium bemüht, von den Eisenbahnverwaltungen die frachtfreie Rückbeförderung der unverkauft gebliebenen Ausstellungsobjecte zu erwirken.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bauarbeiten für den Neubau einer an der Teplitzer Straße in Brüx zu errichtenden Schule im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 87.206. Offerte sind bis 13. März dem dortigen Ortsschulrathe zu übersenden. Vadium fl. 5000.

2. Für das Lebensmittelmagazin für Bedienstete der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz kommt der Bau eines Geschäfts- und Magazinsgebäudes in Linz im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 15.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. März, 12 Uhr Mittags beim Vorstand des genannten Magazines einzubringen. Die Baubehelfe erliegen im Bureau des Bahnerhaltungs-Inspectorates zur Einsicht auf.

3. Die für den Bau des Kreisgerichtes und Gefangenhauses in Bozen erforderlichen Arbeiten und Lieferungen kommen im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. März, 12 Uhr M., im Einreichungsprotokoll des Kreisgerichts-Präsidiums in Bozen zu überreichen.

4. Vergebung des Baues eines Knaben- und Mädchen-Volks- und Bürgerschul-Gebäudes in Pressnitz (Böhmen) im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 70.450·77. Die Pläne, der Kostenvoranschlag etc., können in der Kanzlei des Bürgermeisteramtes eingesehen werden. Offerte sind bis 15. März beim dortigen Ortsschulrathe einzubringen. Vadium 3500 fl.

5. Die Stadt Rumburg vergibt im Offertwege die Herstellung eines Schwimmbades. Anbote sind dem dortigen städtischen Amte bis 15. März einzusenden, welches nähere Auskünfte ertheilt.

6. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in Perecseny. Die Kosten sind mit 13.635 fl. 89 kr. veranschlagt. Offerte sind bis 16. März, 10 Uhr beim königl. ung. Staatsbauamte in Zilah einzubringen. Vadium 5%.

7. Bau der Section Kilometer 28—30 entlang der Magyar-Lápos-Füreder Municipalstraße im Kostenvoranschlage von 4968 fl. 18 kr. Anbote sind bis 17. März, 10 Uhr Vm. beim königl. ungar. Staatsbauamte Dées einzureichen, welches nähere Auskünfte ertheilt. Vadium 5%.

8. Vergebung der Lieferung und Herstellung der vier Gasbehälterglocken für die Wiener städtischen Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 277.428 fl. 96 kr., ferner der Lieferung und Montage der Central-Zeigerwerke und Fernmelder für sämmtliche vier Gasbehälter im pauschalirten Kostenbetrage von 4000 fl. Die Offertverhandlung findet am 17. März, 10 Uhr beim Magistrate Wien statt. Pläne, Kostenanschlag und sonstige Behelfe können im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke (Rathhaus) eingesehen resp. gegen Erlag des Betrages von 15 fl. bezogen werden.

9. Zur Sicherstellung des Baues eines Amtshauses hat die k. k. Salinenverwaltung Kaczyka (Bukowina) eine Offertverhandlung für den 18. März anberaumt. Die Kosten wurden mit fl. 8500 veranschlagt. Baubehelfe sind in der Amtskanzlei der genannten Verwaltung zu beheben. Vadium 10%.

10. Seitens der Kaiser Ferdinands-Nordbahn gelangt die Ausführung nachstehender Hochbauten im Werkstätten-Rayon des Bahnhofes Mähr.-Ostrau zur Vergebung u. zw. einer Locomotivwerkstätte, einer Centralkesselanlage sammt Schornstein und eines Schmiedegebäudes im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von fl. 165.000 zur Vergebung. Pläne und Kostenberechnungen können bei der Direction für Bau- und Bahnerhaltung im Hochbaubureau im Wien eingesehen werden. Offerte sind bis 22. März, 12 Uhr M., im Einreichungsprotokoll der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien zu überreichen. Vadium 8000 fl.

11. Für die Wiener Stadtbahn sind in den Baulosen 15 und 16 in den Stationen Hernals und Ottakring die gesammten Hochbauarbeiten im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweise ermittelten Kosten der Arbeiten betragen abgerundet für die Station Hernals 114.500 fl. und für die Station Ottakring 99.200 fl. Die Baubehelfe sind bei der k. k. Baudirection der Wiener Stadtbahn und bei der k. k. Bauleitung, Section Vororte- und Donaustadtlinie einzusehen. Offerte sind bis 23. März, 12 Uhr M., bei der genannten Baudirection einzubringen. Vadium für Hernals 5700 fl. und für Ottakring 5000 fl.

12. Erbauung einer römisch-katholischen Kirche in Báttászék. Die veranschlagten Baukosten betragen fl. 135.000. Die Offertverhandlung findet am 4 Mai, 10 Uhr Vm., bei der Vorstehung der röm.-kathol. Kirchengemeinde in Báttászék statt. An Reugeld sind 5% zu erlegen. Die Baupläne können beim dortigen Pfarramte oder beim Architekten Anton Hofhauser in Budapest (VIII. Barossgasse 76) eingesehen werden.

Bücherschau.

6124. **Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Bauconstructionen**, ausgehend von dem Gesetze der virtuellen Verschiebungen und den Lehrsätzen über die Formänderungs-Arbeit. Von Prof. Heinrich F. B. Müller-Breslau. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. VI und 241 Seiten. Mit 188 Abbildungen im Text. Leipzig, Baumgärtner's Buchhandlung. (Preis Mk. 7·20.)

Das vorliegende, bereits einen ausgezeichneten Ruf in Fachkreisen genießende Buch lehrt die von dem Gesetze der virtuellen Verschiebungen und den Lehrsätzen über die Formänderungs-Arbeit ausgehenden Methoden der Festigkeitslehre. An einer Reihe von Aufgaben, welche der Theorie der statisch unbestimmten Träger entnommen sind, wird gesucht, die neuen Verfahrungsarten zu erklären und die gegebenen Gesetze streng zu beweisen. Besonders eingehend ist die Aufsuchung der Einflusslinien für die statisch nicht bestimmbaren Größen ebener Träger behandelt; hiezu sind auch die vielfach erweiterten und vereinfachten Gesetze über die elastische Linie abgeleitet worden, weil mit deren Hilfe die Berechnung der gesuchten Einflusslinien sehr übersichtlich auf die Berechnung von Momentenlinien für einfache Balken zurückgeführt werden konnte. Begonnen wird mit Recht mit der Theorie des Fachwerkes, also mit der Betrachtung des übersichtlichsten Falles, woran sich ein Abschnitt über die Biegungsfestigkeit gerader und einfach gekrümmter Stäbe schließt. In einem dritten Abschnitt wird über die Drehungsfestigkeit und die Schubfestigkeit gehandelt, und es werden die allgemeinen Gesetze für beliebige isotrope, feste Körper abgeleitet. Die Ableitung des Gesetzes der virtuellen Verschiebungen für den elastischen Körper, also der Arbeitsgleichungen, ist in einem Anhange enthalten, welcher auch eine Reihe von geschichtlichen Bemerkungen und ein sehr gutes Literatur-Verzeichnis bringt. Das dem Andenken Alberto Castigliano's gewidmete Werk hat sich seit seinem Erscheinen so viel Anerkennung errungen, dass es fast überflüssig erscheint, dasselbe noch eigens unseren Fachcollegen zu empfehlen. *r.*

2486. **Artaria's Eisenbahn-, Post- und Communicationskarte** von Oesterreich-Ungarn und den nördlichen Balkanländern. 1897. Enthält sämmtliche neuen Bahnlinien mit allen Stationen bis Ende 1896 vollständig und verlässlich, sowie ein neu revidirtes Stationsverzeichnis unter Hinweis auf das Vorkommen der Station in Kronland und Bahnlinie. In Anbetracht des Gebotenen ist der Preis, fl. 1·—, ein mäßiger.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 413 ex 1897.

TAGESORDNUNG

der 19. (Geschäfts)-Versammlung

Samstag den 13. März 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der ordentlichen Hauptversammlung vom 6. März 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl der Mitglieder in den Ausschuss, welcher die Normen für die Berechnung der Belastung und Inanspruchnahme von Baumaterialien und Bauconstructionen umzuarbeiten und zu ergänzen haben wird.
4. Vortrag:
   a) des Herrn k. k. Hof-Zimmermeisters Johann Oesterreicher: „Ueber zerlegbare Wohnhäuser und Baracken",
   b) des Herrn Architekten Arnold Lotz: „Kritik des Vortrages A. Riehl vom 27. Februar 1897."

Zur Ausstellung gelangen:

a) Durch Herrn k. u. k. Hof-Zimmermeister Johann Oesterreicher, ein Modell eines zerlegbaren Hauses.
b) Durch Herrn k. u. k. Hof-Photographen J. Löwy: „Eine Sammlung von Photographien und Platinotypien Innenansichten von Fabriks-Arbeits- und Geschäftslocalitäten, so auch von schönen Wohnräumen, aufgenommen mittelst eines neuconstruirten Blitzlichtapparates."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 16. März 1897.

1. Wahl des Fachgruppen-Ausschusses.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs J. R. Hardy: „Ueber Zuggeschwindigkeit und Bremsweg."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 18. März 1897.

1. Vortrag des Herrn Maschinen Fabrikanten J. Hopf: „Ueber Neuerungen an Backen- und Walzenquetschen und in der Kohlenmühlerei, sowie über die Fortschritte in der Kohlenstaubfeuerung."
2. Wahl des Bureaus.

Dieser Nummer liegt eine Einladung zu dem in Wien in der Zeit vom 24.—26. Mai l. J. unter dem Protectorate Sr. k. u. k. Hoheit des Herrn Erzherzogs Franz Ferdinand v. Oesterreich d'Este abzuhaltenden Verbandstage des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 19. März 1897.** **Nr. 12.**

Bemerkungen über Stehbolzenbrüche.

Von **Edm. Wehrenfennig.**

Die Erfahrung hat ergeben, dass die Stehbolzen hauptsächlich in den vier oberen Ecken der Feuerkisten brechen. An diesen Stellen — und namentlich an den zwei vorderen Ecken müssen im Laufe der Jahre einzelne Stehbolzen öfter als einmal gewechselt werden, während sie in tieferliegenden Reihen zufolge vorkommender Brüche nur in seltenen Fällen zur Auswechslung kommen. Die Stehbolzen der tieferliegenden Reihen, welche dem Bereiche der Flammen zunächst liegen, müssen meist nur wegen Abzehrungen der Köpfe und Lockerungen im Gewinde erneuert werden.

Was den Ort des Bruchquerschnittes im Stehbolzenschaft anbelangt, so ergibt die Erfahrung, dass bei den meisten Stehbolzen der Bruch an der äußeren Mantelplatte erfolgt, wenn die innere Feuerbüchse aus Eisen ist. Ist sie jedoch aus Kupfer, so brechen die eisernen Stehbolzen in der Regel an der äußeren Mantel-, die kupfernen dagegen an der Feuerbüchs-Wandung. Diese Gesetzmäßigkeit springt namentlich recht klar bei cassirten Boxen in die Augen, wenn eiserne und kupferne Stehbolzen untermischt vorkommen, da die auftretenden sichelförmigen Anbrüche nicht gänzlich abgerissen gewesener Stehbolzen bei eisernen Stehbolzen mit der Spitze dem Fussringe zugewendet, bei kupfernen Stehbolzen dagegen demselben abgewendet erscheinen. Die Sehne (SS) der Sichel (Fig 1) steht dabei immer senkrecht auf einem oberhalb der Mitte des Fußringes radial zum Stehbolzen hingezogenen Strahl ($R\ R$).

Fig. 1.

Auf der Mantelseite beginnen die Anbrüche der eisernen Stehpolzen beim Strahlaustritte, die der kupfernen beim Strahleintritte. Auf der Feuerboxseite sind die Erscheinungen genau umgekehrt, indem die Anbrüche der eisernen Stehbolzen beim Strahleintritte, die der kupfernen beim Strahlaustritte beginnen Fig. 2 und 3). Nahe dem Fußring ist eine Gesetzmäßigkeit der Lage der Anbrüche nicht in so ausgesprochener Weise wie in den oberen Reihen zu erkennen. Die Ursache dieser Erscheinung ist begründet in den Festigkeitsverhältnissen des Eisen- bezw. des Kupfermaterials bei Zug und Druck und bei höherer Temperatur.

E - Eisenstehbolzen
K - Kupferstehbolzen

Fig. 2. Mantelplatte.

E - Eisenstehbolzen
K - Kupferstehbolzen

Fig. 3. Feuerbüchsplatte.

Wenn wir einen Stehbolzen (Fig. 4 und 5) betrachten, welcher durch die relative Verschiebung der kupfernen Feuerbüchsplatte gegenüber der eisernen Mantelplatte um das Maß δ gebogen ist, so sind die oberen und unteren Fasern bei $A\ A$ auf Zug-, bei $R\ R$ auf Druckfestigkeit in Anspruch genommen. Durch die Verbiegung wird die Elasticitätsgrenze überschritten und es erfolgt daher im ersteren Falle eine kleine bleibende Dehnung der Fasern bei A, eine kleine bleibende Zusammendrückung bei R. Wenn die Box wieder kalt wird und sich zusammenzieht, so werden nunmehr die Fasern bei $A\ A$ um das Maß der erfolgten bleibenden Streckung gestaucht, die bei $R\ R$ gestreckt werden. Dies wiederholt sich bei jedem Anheizen und Abkühlen. Da nun die Zugfestigkeit des Eisens höher liegt, als seine Druckfestigkeit, so wird auch die Widerstandsfähigkeit der auf Zug in Anspruch genommenen Faser eine höhere sein und der eiserne Stehbolzen würde demnach im Allgemeinen auf der Seite der gedrückten Faser bei $R\ R$ anreißen. Ganz umgekehrt verhält es

sich beim Kupfer, da bei diesem die Druckfestigkeit höher liegt. Ein kupferner Stehbolzen würde daher im Allgemeinen auf der Zugseite bei AA reißen. Nun ist aber die Umklammerung des eisernen Stehbolzens (die Einspannung) in der eisernen Mantelplatte eine festere als in der nachgiebigeren Kupferwand der Feuerbüchse; es wird also der Anriss im Schaft auf der Mantelseite rascher entstehen und fortschreiten müssen als auf der Feuerseite. Bei den kupfernen Stehbolzen dagegen würde das Abbrechen auf beiden Seiten mit gleicher Wahrscheinlichkeit zu erwarten sein. Trotzdem tritt der Bruch in den meisten Fällen auf der Feuerseite ein, weil diese die höher erhitzte ist. Bei höherer Temperatur verliert bekanntlich das Kupfer an Festigkeit. Bei 186° (der Temperatur des Wassers bei 10 Atm.) beträgt dieser Verlust schon 15 bis 20%.

Man sieht hieraus, dass die Lage der Anbrüche der Stehbolzen eine ziemlich vorauszubestimmende ist und kann diese Erfahrung bei der Untersuchung der Stehbolzen verwerthet werden. Anrissstellen kennzeichnen sich bei den eisernen Stehbolzen durch die Rostspuren, bei den kupfernen durch scharfe schwarze Linien, bei beiden aber auch durch Trennungen des Kesselsteines und ist daher die genaue Besichtigung ein Hauptmittel der Untersuchung.

Zu den mechanischen Beanspruchungen der eisernen Stehbolzen auf Zerreiß- und Biegungsfestigkeit kommt noch die Verschwächung durch Rost. Diese findet namentlich dort statt, wo das kühlere Speisewasser an der Wandung herabfließt, wie an der Stehkessel-Vorderwand und dort, wo an der Oberfläche der Bolzen die im heißen Wasser sich bildende Rostschichte

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Je größer die Kesselsteinablagerungen an der Stelle sind, wo der Stehbolzenschaft aus der Feuerboxwand heraustritt, desto höher die Temperatur und desto eher wird der Bruch und zwar meist in der Wand selbst eintreten, wie Fig. 6 zeigt.

Es geht hieraus die Nothwendigkeit einer gesteigerten Wassercirculation hervor, durch welche die Bildung der schuppenförmigen, den Stehbolzenschaft dicht an der Boxwandung umgebenden Kesselstein-Ablagerungen und des sich an der Boxwandung anlegenden Dampfpelzes möglichst verhindert wird. Die Ablagerungen beschränken die Wärme-Uebertragung, erhöhen die Bruchgefahr der kupfernen Stehbolzen, verbergen die angebrochenen Stellen und bewirken im Vereine mit dem Dampfpelz die Buckelbildung der Seitenwände. Gute Wassercirculation und

durch die stattfindenden Biegungen immer wieder aufgebrochen wird und dadurch der Rostprocess immer tiefer eindringt. Je härter das Stehbolzenmaterial und je rostfähiger es ist, um so eher werden die Stehbolzen zerstört werden.

Auch die Anarbeitung ist auf die Dauer der Stehbolzen von großem Einflusse. Stehbolzen, bei denen das Gewinde aus der Mitte des Schaftes herausgenommen wurde, reißen sehr leicht dort, wo ein scharfer Ansatz angearbeitet ist, solche Stehbolzen brechen oft schon nach einem Jahre. Betreffs der Zeit, wann die Stehbolzen am gefährdetsten sind, wäre zu bemerken, dass dies zumeist beim Anheizen und Abkühlen der Fall sein dürfte. Bei einer Locomotive, welche mit beweglichen Stehbolzen (siehe Heft 1 der Schäden für Locomotivkessel,

Fig. 7. Anordnung der Stehbolzen nach Player.

Fig. 8.

reines Wasser sind daher nothwendige Bedingungen zur Erhaltung der Kessel.

Aus französischen Versuchen geht hervor, dass ein Quadratmeter des ersten Drittels der Rohrheizfläche bedeutend mehr Dampf producirt, als ein Quadratmeter der Box selbst. Die Ursache hievon liegt wohl erstens darin, dass an der Rohrheizfläche sämmtliche Feuergase vorüberstreichen müssen, während ein Vorüberstreichen eines großen Theiles der Feuergase nur an jenen Theilen der Boxheizfläche stattfindet, der über dem (eventuell angebrachten) Gewölbe liegt, und zweitens darin, dass an der Rohrheizfläche ein rascher Wasserwechsel stattfinden kann, was trotz des Einflusses der strahlenden Wärme bei der Boxheizfläche nicht der Fall ist, indem die an den Seitenwandungen der Box aufsteigenden Dampfblasen die Wärme-Uebertragung beschränken. Die Wirksamkeit der Boxheizfläche darf daher nicht überschätzt werden.

Seite 21, Punkt 19, 20 und „Zeitschr. des Oesterr. Ingen.- und Arch.-Ver. 1879, X. Heft) ausgerüstet war, wurde mittelst directer Messung gefunden, dass die Bewegung der Feuerbox beim Beginne des Anheizens ruckweise vor sich ging.

Zu dieser Zeit ist das äußere Ende der Stehbolzen noch nicht genügend erhitzt und es tritt derselbe Fall ein, wie bei alten Stiftschrauben der Kessel- und Dampfcylinder, welche im kalten Zustande, leicht mit einem Holzhammer beklopft, brechen, während sie in erwärmtem Zustande widerstandsfähig sind.

Nach den oben angeführten und ähnlichen Beobachtungen, die an Stehbolzen angestellt wurden, empfiehlt es sich, in den oberen Ecken die biegsameren Kupferstehbolzen, in den mittleren und unteren Theilen des Stehkessels dagegen eiserne Stehbolzen zu verwenden, vorausgesetzt, dass das Wasser nicht viel Kesselstein absetzt. Im letzteren Falle würden eiserne über dem Roste an-

gebrachte Stehbolzen noch schwerer dicht zu halten sein, als kupferne Stehbolzen. Kupferne Stehbolzen müssen an beiden Seiten angebohrt werden, während bei eisernen Stehbolzen das Anbohren auf der äußeren Mantelseite allein genügt. Stehbolzen, deren Bohrlöcher von außen unzugänglich sind, müssen ganz durchbohrt und die Oeffnung außen verschlossen werden. Bei amerikanischen Locomotiven ist dem Umstande, dass die Stehbolzen in den oberen Reihen zuerst brechen, durch Anbringung von Zwischen-Stehbolzen Rechnung getragen worden. Diese nach Player's Patent getroffene Anordnung ist beistehend skizzirt. (Fig. 7.)

Die Stehbolzen der oberen Ecken sind hiebei 1″ engl., die anderen jedoch nur $^{7}/_{8}$″ stark. Durch Anbringung solcher Zwischenstehbolzen leidet wohl der Einblick in die Wasserräume, aber die Festigkeit der Verankerung gewinnt auch in dem Sinne, dass beide Platten einen besser verbundenen Balken darstellen und somit gegen seitliche Ausbauchungen gesicherter erscheinen. Nach der Meinung des Verfassers sollten diese oberen dichter gesetzten Stehbolzen schwächer sein, als die regelmäßig gesetzten tieferliegenden, da sie dann den Biegungen besser nachgeben würden.

Wenn bei jeder Gelegenheit die Bohrlöcher der Stehbolzen gereinigt werden, wenn bei jedem Oeffnen der (genügend großen und gut angebrachten) Auswaschlöcken die Wasserräume der Stehkessel unter guter Beleuchtung besichtigt werden, wenn bei jeder programmmäßigen äußeren Untersuchung des Kessels die Untersuchung der Stehbolzen mit dem Hammer (Fig. 8) erfolgt und zwar unter innerem Wasserdruck, der die Wände auseinandertreibt, so kann bei den derzeit noch üblichen Dampfdrücken von einer Unsicherheit kastenförmiger Stehkessel wohl nicht die Rede sein.

Gegenüber rohrförmigen Feuerbüchsen, welche nach gemachten Erfahrungen im Betriebe allmälig elliptisch werden, haben die mit Stehbolzen versehenen und gut beaufsichtigten Feuerkisten jedenfalls den Vortheil ungefährlicherer Deformationen, da durch die Stehbolzen die mit der Größe der Boxoberfläche wachsende Gefahr getheilt wird. Sollen jedoch sehr hohe Dampfspannungen und gleichzeitig große Roste verwendet werden, so wächst wohl die Schwierigkeit der Untersuchung und Erhaltung der Stehbolzen derart, dass dann am besten zu Kesseln mit Vorfeuerungen gegriffen werden wird, bei denen die Anwendung cylindrischer Kesselformen möglich ist und welche bereits in bewährten Ausführungen bei den k. k. österr. Staatsbahnen (System Secher) und den königl. preußischen Staatsbahnen (System Bork) vertreten sind.

Die projectirte Eisenbahn durch die Mandschurei.

Die östlich des Baikalsees im Bau begriffene sogenannte Transbaikalische Eisenbahn, welche bei Myssewskaja beginnt und die Städte Werchne-Udinsk, Tschita, Nertschinsk mit Stretensk *) verbinden wird, sollte nach dem ursprünglichen Projecte über Stretensk in der Richtung der Flussthäler der Schilka und des Amúr, als sogenannte Amúr-Eisenbahn, nach Chabarowka fortgeführt werden. Die Voruntersuchungen auf der Strecke Stretensk—Chabarowka (etwa 2135 *km*) zeigten, dass die Bahn hier theilweise vollständig öde Gebiete mit tiefen, fast undurchdringlichen Wäldern durchschneiden müsste, wodurch die Baukosten die außergewöhnliche Höhe von etwa 90.000 Rubel für die Werst (ungefähr 135.000 Gulden österr. Währ. per Kilometer) erreicht hätten. Zur Verminderung der Bauschwierigkeiten und Kosten stand nur ein Weg offen — die Abzweigung der Linie durch die Mandschurei. Verhandlungen mit China hatten den Erfolg, dass russischen Ingenieuren Voruntersuchungen in der Mandschurei gestattet wurden. Dieselben förderten so günstige Ergebnisse zu Tage, dass sich Russland veranlasst sah, hinsichtlich der Abzweigung der sibirischen Eisenbahn durch chinesisches Gebiet, mit China in weitere Unterhandlungen zu treten. Das Endergebnis derselben führte zu dem in den letzten Tagen des verflossenen Jahres amtlich veröffentlichten und für Russland bedeutsamen Vertrage zwischen der chinesischen Regierung und der russisch-chinesischen Bank. Nach diesem Vertrage ist es Russland gestattet, von der Westgrenze der Provinz Ho-Lun-Kiang nach der Ostgrenze der Provinz Kirin, eine Bahn durch chinesisches Gebiet zu bauen, welche die Transbaikal-Eisenbahn mit der Süd-Ussuri-Eisenbahn auf dem kürzesten Wege durch die Mandschurei in Verbindung setzen wird. Obgleich die Bahn vorherrschend chinesisches Gebiet durchschneidet, wird sie von russischen Ingenieuren erbaut, unter russischer Verwaltung stehen und kann erst nach Ablauf von 80 Jahren in chinesischen Besitz übergehen. Sie wird also thatsächlich eine russische Bahn sein.

Die russisch-chinesische Bank übernimmt die Bildung einer Actien-Gesellschaft für den Bau der Mandschurei-Eisenbahn, deren Actien nur von russischen und chinesischen Unterthanen erworben werden können. Das Stammcapital ist auf 5 Millionen Rubel (etwa 8 Millionen Gulden österr. Währ.), oder 10.000 Actien à 500 Rubel festgesetzt. Die Obligationen der Bahn werden von der russischen Regierung gewährleistet. Die Gesellschaft ist verpflichtet, spätestens im August dieses Jahres mit dem Bau zu beginnen und denselben so zu fördern, dass die Bahn nach Ablauf von sechs Jahren in allen Theilen betriebsfähig ist.

Die projectirte Bahn (siehe die Karte) wird von der Station Onon der Transbaikal-Eisenbahn nach der chinesischen Grenze abzweigen, letztere bei Alt-Zuruchaitu überschreiten und die Richtung nach der Stadt Zizikar (Tsitsigar) einschlagen. Von hier sind zwei Linien in Vorschlag gebracht. Eine südliche über Hu-lan-tschen und Ninguta nach der Station Nikolskoje der Süd-Ussuri-Eisenbahn, und eine nördliche über Ssan-Ssin nach der Station Schmakowka (der Michailowskoje derselben Bahn. Gegen die südliche Richtung der Eisenbahn über Ninguta sind verschiedene Bedenken angeführt worden. Die Flussthäler, welche die Bahn auf diesem Wege durchschneiden muss, sollen häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt sein, außerdem liegt Ninguta in derjenigen Provinz, welche als Heimat der Mandschu-Dynastie betrachtet wird. China wird daher kaum jemals geneigt sein, diesen Theil der Mandschurei an Russland abzutreten, während in der nördlichen Mandschurei Gebiete liegen, die leichter in russischen Besitz übergehen dürften.

Die Länge der Bahn von der Station Onon über Zizikar, Ninguta nach Nikolskoje ist auf ungefähr 2050 *km* veranschlagt worden. Von dieser Länge entfallen etwa 530 *km* auf russisches und 1520 *km* auf chinesisches Gebiet. Durch die Mandschurei-Eisenbahn, Richtung Ninguta, wird die sibirische Hauptlinie Tscheljabinsk-Wladiwostok, gegenüber dem ursprünglichen Project, um etwa 550 *km* verkürzt. Besondere Schwierigkeiten werden nach den vorliegenden allgemeinen Untersuchungen beim Bau der Mandschurei-Eisenbahn nicht zu überwinden sein. Das Chingan-Gebirge, welches von der Bahn überschritten werden muss, wird weniger Schwierigkeiten bereiten, als das Jablonoi-Gebirge Transbaikaliens, wo man noch mit außergewöhnlichen klimatischen Verhältnissen zu kämpfen hat.*)

*) Stretensk liegt an der schiffbaren Schilka, einem Nebenflusse des Amúr.

*) Ueber das Klima von Transbaikalien sind in dem vom russischen Ministerium der Wegebauten herausgegebenen Werk „Sibirien und die große sibirische Eisenbahn“ folgende Angaben gemacht worden:

Das Klima von Transbaikalien ist ein continentales, die Temperaturschwankungen sind sehr groß. Auf dem Jablonoi-Gebirge hat man nicht selten am Tage + 25° C. und in der darauffolgenden Nacht — 5° C. beobachtet. Die Luft zeichnet sich durch große Trockenheit aus, das Jahresmittel der atmosphärischen Niederschläge ist unbedeutend. Schneefall tritt selten ein. Nur in der Umgebung des Baikalsees und am Unterlauf der Selenga ist im Winter auf kürzere oder längere Zeit Schlittenbahn vorhanden. Von Werchne-Udinsk nach Osten gehört eine Schlittenbahn zu den Seltenheiten. Nach den meteorologischen Beobachtungen in Werchne-Udinsk betrug in dem Zeitraum von 1886—1888 die höchste Temperatur im Juli + 37° C., die niedrigste im Jänner — 47° C. Auf

Die nördliche Mandschurei, welche nach der angedeuteten Richtung von der projectirten Bahn etwa in der Mitte durchschnitten wird, besitzt ein milderes Klima als Transbaikalien und das Amúrgebiet. Weizen, Gerste, Buchweizen, Reis, Hirse, Oelerbsen und Mais werden dort mit Erfolg angebaut. Seit einigen Jahren verschiffen die Chinesen mitteist ihrer Dschunken Getreide bis nach Chabarowka, am unteren Amúr, die Sungara hinab, welche in ihrem Oberlauf bevölkerte chinesische Gebiete berührt. Viehzucht wird in der Mandschurei von zahlreichen Nomadenstämmen betrieben. Erzlagerstätten sind an vielen Orten bekannt und wurde auch bereits mit der Goldausbeute begonnen. Zizikar (Tsitsigar) mit etwa 100.000 Einwohnern ist eine wichtige Handelsstadt und Girin wird als Handels- und Industriecentrum der Mandschurei betrachtet.

Nach russischen Berichten ist der Bau der chinesischen Ostbahn dem Ober-Ingenieur Jugowitsch übertragen, welcher sich verpflichtet haben soll, die Bahn bereits nach fünf Jahren fertigzustellen. Die Bauverwaltung wird sich in der Stadt Zizikar befinden. Die auf russischem Gebiete liegenden Strecken hofft man nach $1^1/_2$ Jahren betriebsfähig herzustellen. F. Thiess.

Bemerkungen:
Im Betrieb befindliche Strecken der sibirischen Eisenbahn.
Im Bau befindliche Strecken der sibirischen Eisenbahn.
Ursprünglich projectirte Eisenbahnen.
Projectirte Abzweigungen durch die Mandschurei.

Der Brand des Waarenmagazins I. Neuthorgasse 4.

Am 22. Jänner l. J. Morgens $^3/_4$ 6 Uhr wurde der Feuerwehr-Centrale ein großer Brand in obgenanntem Hause gemeldet. Die alsbald eingelangte Feuerwehr fand das in dem Hofe dieses Hauses eingebaute Magazin, welches ein großes Lager von Woll- und Leinenwaaren enthielt, in vollen Flammen und den mittleren verglasten Theil des Daches schon eingestürzt, so dass die Flammen die Fenster des anstoßenden Stiegenhauses und der gegenüber liegenden Lichthöfe bereits durchbrochen hatten. Wie aus der beistehenden Situation (Fig. 1) des Brandobjectes zu ersehen ist, befindet sich dasselbe inmitten eines Häuser-Complexes, dessen Höfe, resp. Lichthöfe an das den ganzen Hof des Hauses Nr. 4 einnehmende Magazin anstoßen. Dieses Magazin besteht, wie die Figur 2 zeigt, aus einem in Eisen construirten, zweigeschoßigen Einbau, der sein Licht durch ein in der Mitte der Decke angebrachtes Glasdach erhält.

Ueber die durchgeführte Löschaction gibt die Situations-Skizze ein Bild; es galt, das Eindringen der Flammen in das Innere der bedrohten Häuser zu verhindern, und ist dies auch vollkommen gelungen, trotzdem der Brand offenbar schon die ganze Nacht währte und an den zahlreichen Stellagen und

dem Witimski'schen Gebirgsplateau und auf dem Jablonoi-Gebirge wurde selbst im Sommer eine Temperatur von — 5° C. beobachtet. Nach den Beobachtungen unweit der Stadt Tschita, in einer Meereshöhe von 725 m, betrug die durchschnittliche Tiefe des gefrorenen Erdbodens 7·5 m. Im Sommer drang die Sonnenwärme nur bis ungefähr 4 m Tiefe in den Boden, so dass die übrige Schicht von 3·5 m dauernd gefroren blieb. Im Witimski'schen Gebiet und auf dem Jablonoi-Gebirge dringt die Sonne im Sommer überhaupt nur bis auf eine Tiefe von 0·6 m in den Erdboden ein.

Fig. 1.

Fächern ausgiebig Nahrung gefunden hatte. Es war ein Vorgehen in diesen Raum bei der enormen Hitze und dem fortwährenden Abstürzen eiserner Constructionstheile unmöglich, und muss gesagt werden, dass jede Verzögerung der Löschaction, zumal bei der herrschenden Luftströmung, zu einer schweren Katastrophe hätte führen können.

Die Intensität des Feuers lässt sich aus der den Brandherd darstellenden, kurz nach der Löschung des Brandes aufgenommenen Skizze (Fig. 3) erkennen, und kann namentlich aus den durch die Hitze gebogenen Säulen, den verkrümmten, seitwärts

Fig. 2. (1:320.)

ausgewichenen Trägern und dem Abfallen des Putzes bis über den zweiten Stock des Stiegenhauses auf die entwickelten hohen Hitzegrade und die Gefährdung der anstoßenden Räume geschlossen werden.

Die Möglichkeit, drei benachbarte Hydranten zu verwenden und die unmittelbare Nähe einer starken Feuerwehrstation haben im vorliegenden Falle trotz der späten Entdeckung des Brandes eine erfolgreiche Action ermöglicht; es wäre aber zu bedenken, dass ähnliche günstige Verhältnisse nicht allenthalben bestehen, dass solchen Bränden nicht wie hier, immer mit gleichen Kräften und Mitteln entgegengetreten werden kann und dass derartige Einbauten, selbst wenn sie auch lediglich aus Eisen und Glas construirt sind, keineswegs als feuersicher angesehen werden können. Bezüglich der gusseisernen Säulen wäre zu erwähnen, dass zwar keine derselben während des Brandes zusammengebrochen ist, dass jedoch beim Abtragen Bruchflächen sichtbar wurden, welche (nebstdem, dass sie ungleiche Fleischstärken zeigten) zu der Annahme führen, dass sie in Folge des Brandes gesprungen waren und nur durch die horizontalen Verbindungstheile aufrecht erhalten worden sind. Art und Dimensionen der Construction sind ja wohl zweifellos den statischen Verhältnissen angemessen gewählt und es kann ein solcher blos für Magazinszwecke bestimmter Bau auch nicht viel anders eingerichtet werden, aber die Frage bleibt offen, ob derartige, u. zw. insbesondere so umfangreiche Einbauten innerhalb eng angrenzender Wohnhäuser zuzulassen wären.

Fig. 3.

Hans Leischner,
Feuerwehr-Inspector.

Die Oelgas-Anstalt in Pontafel.

Um die Schnell- und Personenzugsgarnituren, welche auf den Strecken Amstetten—Bruck—Pontafel und Tarvis—Laibach laufen, mit Gas beleuchten zu können, wurde von den österr. Staatsbahnen in der Grenzstation Pontafel eine Oelgas-Anstalt errichtet. Dieselbe versorgt:

1. Die nach Pontafel gelangenden Schnell- und Personenzugsgarnituren und die daselbst befindlichen Reservewagen;

2. zwei nach einem bestimmten Turnusse verkehrende Gastransportwagen, aus denen die Füllung von Personenwagen-Garnituren und Reservewagen in nördlich gelegenen Stationen besorgt wird;

3. den Bahnhof Pontafel selbst mit dem nöthigen Oelgase.

Das Gebäude der Oelgas-Anstalt befindet sich zwischen Aufnahmsgebäude und Gütermagazin und bedeckt eine Grundfläche von 10·4 × 28·8 *m*; an dasselbe ist ein circa 16 *m* hoher Schornstein angebaut. Die Oelgas-Anstalt besteht aus:

1. Dem Ofenraume mit anschließendem Kohlenraume und Oelreservoir; in ersterem sind die Gasretorten — von denen bisher zwei ausgeführt — mit der Theervorlage, der Oelpumpe und dem Oelbehälter, sowie der Dampfkessel mit 19 m^2 Heizfläche und 6 Atm. Spannung aufgestellt;

2. dem Reinigungsraume mit den zwei Condensatoren, dem Wäscher und zwei Reinigern;

3. dem Pumpenraume mit der Compressionspumpe und der Gasuhr; anschließend ein Raum für den Regulirschrank, in welchem durch, mit allen Apparaten in Verbindung stehende Manometer die ganze Function der Anstalt überwacht werden kann;

4. dem Recipientenraume;

5. dem Raume mit dem Gasbehälter.

Die Vergasung des Oeles erfolgt in zwei doppelten Retorten von je 260 *mm* Durchmesser; je zwei übereinanderliegende Retorten sind durch einen Doppelkopf an ihren Enden miteinander verbunden; das Oel wird mittelst einer Oelpumpe aus dem Reservoir in das auf einer Console befindliche Oelgefäß gepumpt, bei dem ein Schwimmer den Stand des Oeles anzeigt; von hier führt ein Rohr zu den, nach den Retorten abzweigenden, nach abwärts gerichteten Abfallrohren, aus denen das Oel in einem continuirlichen, durch Mikrometerhähne regulirbaren Strahle in darunter stehende Trichter und von diesen durch **U**-förmige Syphons auf eine in der oberen Retorte lose eingesetzte Blechmulde fließt. Diese Blechmulde hat den Zweck, die Retorte vor rascher Zerstörung zu schützen und ermöglicht, den coaksartigen Rückstand der Vergasung leicht herausnehmen zu können. In dieser oberen Retorte findet die Verdampfung und theilweise Vergasung des Oeles statt, welche in der unteren Retorte vollendet wird.

Vor Inbetriebsetzung müssen die Retorten ca. drei Stunden lang bis zur Rothglühhitze angeheizt werden; zur Beurtheilung des Hitzegrades dienen Schaulöcher. Nun gelangt das Gas in den mit Wasser gefüllten Theervorleger, in dem sich der größte Theil des Theeres abscheidet und von dort in die Theercisterne geleitet wird. In den Abfallrohren zu dem Vorleger sind Hähne angebracht, welche Gas austreten lassen, um die Farbe desselben, welche hellbraun sein soll, beurtheilen zu können; außerdem brennt immer eine Gasflamme; dieselbe soll hellleuchtend sein.

Der Theer ist bei gutem Betriebe leichtflüssig und tiefschwarz. Das Gas passirt dann die beiden Condensatoren, aufrecht

A Dampfkessel.
B Retortenofen.
C Theervorlage.
D Condensatoren.
E Wäscher.
F Reiniger
G Gasuhr.
H Gasbehälter.
I Compressionspumpe.
K Gefriercylinder.
L Regulirschrank.
M Recipienten.
N Sammelrohrköpfe.
O Kohlenwasserstoffschrank.
P Schornstein.
Q Oelreservoir.

Fig. 1. Oelgasanlage, — Grundriss.

Fig. 2. Retortenofen.

stehende eiserne Cylinder mit durchlochten Querwänden, in denen der letzte Rest von Theer zurückbleibt, welcher ebenfalls in die Theercysterne geleitet wird. Der mit Wasser angefüllte Wäscher und die beiden Reiniger, welche vier Lagen einer Reinigungsmasse, und zwar in den zwei unteren Lagen Raseneisenerz, in den oberen ungelöschten Kalk, beides mit Sägespänen gemischt, enthalten, bewirken die vollständige Reinigung des Gases, welches sodann die Gasuhr passirt und in den Gasbehälter von 100 m^3 Inhalt unter 45 *mm* Druck gelangt.

Schließlich wird das für die Wagenbeleuchtung nöthige Gas durch eine Compressionspumpe auf 10 Atm. Druck gebracht und in die beiden Recipienten gedrückt, welche das Gas für die Wagenbehälter und Gastransportwagen aufbewahren. In der Saugrohrleitung zur Compressionspumpe ist der sogenannte Gefriercylinder eingeschaltet, in welchem die im Gase befindlichen Wassertheile — im Winter als Frost — ausgeschieden und mittelst eines Hahnes abgelassen werden.

Jeder der Recipienten hat circa 7 m^3 Inhalt und ist mit dem Sammelrohrkopf verbunden, welcher drei Ventile trägt; durch das eine — ein Rückschlagventil — wird das Gas von der Pumpe zugeführt; an demselben ist ein Sicherheitsventil angebracht. Das zweite Ventil dient dazu, den sich im Recipienten ansammelnden flüssigen Kohlenwasserstoff zu dem Kohlenwasserstoffsammler abzuleiten, welcher auch mit der Compressionspumpe verbunden ist. Das dritte Ventil, mit einem Manometer versehen, verbindet den Recipienten mit der Füllleitung behufs Abgabe des Gases. Als Rohmaterial werden Petroleumrückstände (Blauöl) verwendet. Die Leistung einer Doppelretorte ist 8—15 m^3 Oelgas pro Stunde; aus 100 *kg* Oel können circa 50 m^3 Gas erzeugt werden. Die Wagenbehälter werden mit einem Druck von 6 Atm., die Gastransportwagen mit 10 Atm. gefüllt; letztere haben 215.700, resp. 270.000 *l* Füllung.

Die Gewinnung des Oelgases ist an die Firma W. A. Hanst in Wien gegen Vergütung von 38 kr. pro 1 m^3 vergeben und soll nach Verbrauch von 150.000 m^3 in eigene Regie übernommen werden. W.

Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen.*)

Herr Ingenieur Spitzer hat sich, wie aus seiner Erwiderung in der Nummer 10 hervorgeht, durch meine Bemerkungen in Nr. 9 von der Unrichtigkeit seiner Berechnungsweise des Bodendruckes in gebrochenen Fundamentflächen nicht überzeugen lassen. Nach seinen Ausführungen, die jedes Missverständnis ausschließen, wäre es einerlei, ob das Mauerwerk mit einer zur Druckrichtung normalen oder mit einer beliebig geneigten Fläche auf dem Boden aufruht, der Bodendruck wäre immer nur nach der senkrecht zur Druckrichtung genommenen Projection der Fundamentfläche zu bestimmen. Ein keilförmiges Fundament

R, α, p cos α

Fig. 1.

R, p

Fig. 2.

(Fig. 1) würde sonach — seiner Anschauung gemäß — einen kleineren Bodendruck ergeben, als ein normal zur Druckrichtung begrenztes Fundament (Fig. 2). Das Widersinnige dieser Anschauung lässt wohl weitere Auseinandersetzungen überflüssig erscheinen.

Melan.

Aus vorstehenden Ausführungen geht hervor, dass der Herr Verfasser meine erste Abhandlung in Nr. 7, sowie meine Ausführungen in Nr. 10 entweder missverstanden oder wesentliche Punkte in denselben übersehen haben muss.

In Kürze stelle ich Folgendes fest:

1. In meiner Abhandlung Nr. 7, Seite 96, heißt es ausdrücklich: „Betrachtet man die Endkraft als die Summe paralleler, in der gepressten Bodenfläche angreifender Kräfte, so kann man die Größe dieser Kräfte, wie selbe sich auf die Flächeneinheiten vertheilen, durch etc."

2. Habe ich im folgenden Absatz ausdrücklich von den schiefen Pressungen per Flächeneinheit der drückenden Flächen gesprochen.

3. Heißt es Seite 97:

„Man könnte . . . . etc. . . . . annehmen. Die bei diesem Vorgange gefundenen Werthe wären die eigentlich maßgeblichen für das Kriterium der Bodenpressung";

und sodann:

„Es beträgt demnach das Maximum der normalen*) Bodenpressung 2·82 *kg/cm²*, das Minimum 0·74 *kg/cm²*."

Während also die Bodenpressung in *B* (Fig. 1), Seite 96, 2·8259 *kg/cm²* beträgt, ist die schiefe specifische Kraft pro Quadratcentimeter der Fläche *B C* in *B* 1·0851 *kg*, wirkend auf eine normal zur Kraftrichtung gedachte Bodenfläche von $^{98}/_{250}$ cm^2; hiebei vorausgesetzt: Fläche *B D* ⊥ zur Endkraftrichtung.

Diese Tendenz kommt noch einmal zum Ausdruck im vorletzten Absatze, Seite 97:

„Die normalen Bodenpressungen (mit Hilfe einer zur Kraft ⊥ stehenden Druckvertheilungsfläche) ergäben das Maximum in *A* mit 2·74 *kg/cm²*, das Minimum in *C***) mit 2·30 *kg/cm²****) und wäre noch beizufügen:

Es sind hiebei die angreifenden Kräfte parallel zur Endkraft und auf normal zur Kraftrichtung stehende Flächenelemente des Bodens wirkend gedacht. Hieraus geht hervor:

1. Dass ich die vom Herrn Verfasser im Obigen mir zugeschriebene Anschauung nicht habe;

2. dass in Fig. 1 vorstehender Abhandlung die Kräfte $p \cos \alpha$ wohl die schief angreifenden specifischen Kräfte für die Flächeneinheit der drückenden Flächen vorstellen, diese Theilkräfte $p \cos \alpha$ aber (im normalen Sinne zur Kraftrichtung) auch nur auf die Theilflächen $f \cos \alpha$ wirken, wenn der Theilkraft *p* in der gemeinsamen Projectionsfläche entsprechend, die Theilfläche *f* angenommen wurde, dass aber gerade nach meinen Ausführungen das Kriterium für die Bodenpressung in einer idealen zur Druckrichtung ⊥ stehenden Fläche ermittelt wird, demnach für den in Fig. 1 oben gegebenen Fall als Kriterium für die Bodenpressung eben die Fig. 2 zur Anwendung zu kommen hätte, und daher der Herr Verfasser gerade auf das hinweist, was ich in meinen Ausführungen dargethan habe. Josef Ant. Spitzer.

*) Wir geben den nachstehenden Erklärungen noch Raum, bemerken aber, daß wir hiermit diese Angelegenheit als abgeschlossen betrachten. Die Redaction.

*) Unter „normal" senkrecht zur Kraftrichtung verstanden.

**) In meiner Abhandlung Nr. 7 steht „*B*", was als Druckfehler in Nr. 8 berichtigt erscheint.

***) Die nicht identisch mit den schiefen specifischen Pressungen der drückenden Flächen in den Punkten *A* und *C* sind.

Die Aëronautik im Jahre 1896.

Mit Schluss des Jahres 1895 nahm man noch vier Möglichkeiten als vorhanden an, wie das Flugproblem vollständig zu lösen sei.

1. Die Lenkbarmachung des gewöhnlichen Steigballons durch Ausstattung desselben mit Maschinen und Lenkflächen;

2. Die Herstellung von aviatischen Apparaten, welche eine Maschine mit sich führen, die genügend kräftig wirkt, um sowohl die Hebung als auch den Vorwärtsflug des Apparates zu ermöglichen;

3. die Herstellung von Segelflugapparaten, d. h. von solchen Flugmaschinen, welche vorzüglich von der Apparatschwere angetrieben und durch verstellbare Segelflächen gelenkt werden und

4. von durch Beigabe eines Tragballons entlasteten Flugmaschinen, welche annähernd das specifische Gewicht der Vögel besitzen und durch Maschinen, wie sie heute die Industrie bereits verwendet, gehoben und vorwärts bewegt werden.

Die im Jahre 1896 veröffentlichten theoretischen Erörterungen über die Flugfrage, insbesondere die scharfen und präcisen Darlegungen des Herrn Friedrich R. v. Loessl haben die schon früher bestandene Meinung, dass der gewöhnliche Steigballon (der leichter als die Luft ist) nur in ungenügender Weise zum Fluge zu bringen sei, zur vollen Gewissheit gebracht und es dürften nur wenig Techniker sein, welche bestrebt sind, diese Idee zu realisiren. Ebenso haben die Untersuchungen, welche darüber angestellt wurden, ob es im Bereiche der Möglichkeit liegt, eine Maschine zu erfinden, — denn vorhanden ist dieselbe gewiss noch nicht — die die Fähigkeit besitzt, sich und eine ihr angehängte Last in die Luft zu tragen und dort dauernd zu erhalten, zu einem völlig negativen, jede Hoffnung abschneidenden Resultate geführt und wurden dadurch die Aussprüche Redtenbacher's, Werner Siemens', Helmholtz' und Anderer bestätigt, dass es ebenso leicht sein dürfte, ein Perpetuum mobile zu construiren, als eine solche Maschine zu erfinden. Demungeachtet beschäftigten sich noch mehrere Techniker sehr eingehend mit der Lösung dieser schwierigen maschinentechnischen Aufgabe und erwerben sich dadurch ein großes Verdienst um die Wissenschaft, denn, wenn es denselben auch kaum gelingen dürfte, dieses Problem ganz zu lösen, so werden sie doch die Construction viel leichterer Maschinen, als sie dermalen im Gebrauche stehen, ermöglichen und dadurch die Durchführung anderer Lösungsarten des Flugproblems wesentlich erleichtern. Denn auch für die Durchführung des Segelfluges mit und ohne theilweiser Entlastung, ist es von großer Bedeutung über leichte Maschinen disponiren zu können.

Selbst die Aeußerungen derjenigen Aviatiker, welche durch gründlich theoretisches und praktisches Wissen allein berufen erscheinen in dieser wichtigen Frage aufmerksam angehört zu werden, äußern sich über die Möglichkeit des aviatischen Fluges nicht mehr mit derselben unbedingten Zuversicht, welche früher bei ihnen vorhanden war; wenn sie auch noch behaupten, die Sache liege im Bereiche der Möglichkeit, so sind doch die Anforderungen, welche sie an die Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen zu stellen sich gezwungen sehen, solche, dass sich bis zur Stunde kein praktischer Maschinenbauer gefunden hat, welcher sich bereit erklärt hätte, ein solches Werk auszuführen und einer Erprobung unterziehen zu lassen. Ja, die Entwürfe für solche Maschinen, die die Aviatiker selbst beantragten, sind so verschwommen gehalten, dass ein zustimmendes Urtheil über dieselben von keiner Seite vorliegt. Es ist nun natürlich, dass man bei dieser Sachlage das Vertrauen, es würde den Aviatikern dennoch gelingen, einstens eine genügend wirksame Maschine zu erzeugen, verloren hat und diese Behauptungen sehr skeptisch betrachtet, da der reale Boden, welcher auch nur entfernt einen Erfolg verspräche, gänzlich mangelt.

Unter solchen Auspicien ist es recht erklärlich, dass die Mehrzahl der Flugtechniker sich dahin entschieden hat, es vollständig in Abrede zu stellen, dass auch nur die leiseste berechtigte Hoffnung noch vorhanden wäre, das Flugproblem mit dem Steigballon oder aber gar mit einer aviatischen Maschine so zu bewältigen, dass durch die Anwendung dieser zuerst in Aussicht genommenen technischen Mittel ein brauchbares Verkehrsmittel herzustellen wäre. Durch diese, auf Basis sehr gründlicher Erwägungen herbeigeführte Einschränkung des flugtechnischen Gebietes, concentrirt sich nunmehr, zum Heile der Wissenschaft, diese Arbeit der Techniker auf die Ausbildung des Segelfluges und wenn dieser allein ein ganz entsprechendes Resultat nicht zu liefern vermöchte, denkt man daran, noch andere Kräfte, die bisher in Verkennung ihrer eminenten Bedeutung, sonderbarer Weise unbenützt gelassen wurden, heranzuziehen. Diese bis jetzt unbenützt, links liegen gelassenen, vortrefflichen Hilfskräfte sind: die theilweise Entlastung der als zu schwer befundenen Schiffe durch Tragballons und endlich die Anwendung von zwar nur kurze Zeit, aber sehr kräftig wirkenden Accumulatoren zur Erzielung der schwierigsten Arbeit beim Flug, des Aufsteigens des Schiffes.

Was den Segelflug und die Möglichkeit von dessen Ausführung anbelangt, so haben einerseits die praktischen Versuche des leider zu früh verstorbenen Herrn O. Lilienthal in Berlin und des Professors Langley in New-York den bündigen Erweis erbracht, dass bei Abflug von einer Höhe das Apparatgewicht mit außerordentlichem Erfolg als Triebkraft für den lenkbaren Fernflug in Anwendung gebracht werden kann und dadurch eine sehr bedeutende Ersparnis an Maschinenkraft erzielbar sei und andererseits haben die neuen theoretischen Arbeiten von Herrn Professor Miller-Hauenfels über den Segelflug auch denjenigen, welche dessen, auf analytischem Wege durchgeführten höheren Variationsrechnung früher nicht zu folgen vermochten, dargethan, welche immensen Vortheile diese Flugart von dem bisher ausschließlich in Aussicht genommenen Ruderflug habe.

Aber, wenn auch theoretisch und praktisch die Verwendbarkeit des Segelfluges in der Aëronautik stichhältig dargethan erscheint, so weit ist man doch noch immer nicht gekommen, dass man jetzt schon in der Lage wäre, vollkommen entsprechende Segelflugapparate, die bei ihrer Benützung die Sicherheit des Lebens nicht gefährden und welche überhaupt die allen Anforderungen eines tadellosen Luftschiffes entsprechende Leistungsfähigkeit aufweisen würden, herzustellen. Im Gegentheil, die Bedenken, welche gegen die reinen Segelflugschiffe, d. h. solche Schiffe, die von einer Höhe abfliegend, mit einer Maschine arbeiten, deren Kraft nicht in allen Fällen genügt, das Gewicht des Flugapparates vollständig zu beherrschen, erhoben werden, sind sehr gewichtig.

Schon der Umstand, dass mit solchen Flugmaschinen nur eine Landung ausführbar ist, mindert den praktischen Werth derselben sehr bedeutend; zudem ergeben sich kaum zu überwindende Ausführungs-Schwierigkeiten. Die Gefahren, welche solche, vorzüglich durch die Apparatschwere angetriebenen Apparate, bei der Landung ausgesetzt wären, sind immens und nur dann auf ein zulässiges Maß zu reduciren, wenn das Gewicht, welches auf 1 Quadratmeter der Segelfläche entfällt, nur sehr klein gewählt wird; thut man aber das, so wird die Ausführung und Handhabung der dann unvermeidlichen großen Flügelflächen unmöglich. Man hat erkannt, dass Segelflugapparate nur in dem einen Falle ausführbar sind, wenn man Mittel auffindet, das Gewicht dieser Schiffe soweit zu verkleinern, dass die Nothwendigkeit entfällt, sie mit übergroßen Segelflächen auszustatten und es muss die Maschine, welche im Apparat arbeitet, mindestens soviel Arbeitskraft zu äußern vermögen, dass sie fähig ist, den fallenden Apparat jeden Augenblick im Falle aufzuhalten und neuerdings zum Auffluge zu bringen. Mit einem Worte, die Untersuchungen über den Segelflug führten zu dem bündigen und unanfechtbaren Schlusse, dass Segelflugapparate nur dann praktisch denkbar wären, wenn es gelänge, das Verhältnis der Kraft zur Last so wie bei den Vögeln zu gestalten und überhaupt bei diesen Schiffen constructiv eine vogelähnliche Dimensionirung bezüglich Volumen, Stirn- und Segelfläche zu erzielen.

Die vorliegenden Projecte über Segelflugapparate erfüllen diese naturgemäßen Bedingungen in keiner Beziehung. Die beantragten Schiffe haben nicht die für ihre Hebung erforderliche Auftriebskraft und ihre Dimensionirungen bezüglich der Segelflächen-Ausdehnung sind, im Vergleich zu den Vögeln, übergroß. Dieselben konnten daher von der Praxis nicht angenommen werden. Es zeigt sich also mit Evidenz, dass insolange an die Herstellung eines schnell und sicher fliegenden Apparates nicht zu denken ist, als man nicht ein Mittel findet, die Hebekräfte, die im Apparat wirken, entsprechend zu vermehren. Bekanntlich war bisher nur ein solches Mittel in Aussicht genommen: Die theilweise Entlastung durch einen Tragballon.

Die Flugtechnik hat von dieser Hilfskraft bisher keinen Gebrauch gemacht, da man in Verwendung desselben eine radicale Abhilfe nicht zu erhoffen können meinte. Man nannte die Projecte, welche die theilweise Entlastung proponirten, unbrauchbare Zwitter; die Abneigung gegen die Verwendung eines Ballons als Kraftergänzungsmittel war mit Hinblick auf die ungenügende Leistung der Steigballone so groß, dass man ohne jedwedes Bedenken der theilweisen Entlastung allen Werth im Vorhinein absprach, ohne dafür nach näherer Begründung auch nur zu suchen. Zu diesem untechnischen Vorgehen wurde man durch die Hoffnung veranlasst, dass die Herstellung eines aviatischen Apparates jedenfalls baldigst gelingen werde und das wäre jedenfalls besser als sich mit diesem schlechten Auskunftsmittel der theilweisen Entlastung herumzuschlagen.

Seitdem sind beinahe zwei Decennien verstrichen. Der geträumte aviatische Apparat zeigt sich als unausführbar, alle Vorschläge zur Lösung des Flugproblems erweisen sich als unrealisirbare Hirngespinste und nun concentrirt sich doch die letzte Hoffnung der Flugtechnik darauf, dass mit Hilfe der theilweisen Entlastung eine Wandlung zum Besseren herbeigeführt werden möchte. Aber, obwohl alle Flugtechniker der vollständig übereinstimmenden Ueberzeugung sind, dass die Lösung der Flugfrage nur dann eine vollständig befriedigende werden kann, wenn die Kräfte, welche in dem zu schaffenden Apparate arbeiten, in Summa größer sind, als die Last ist, welche sie in die Luft heben sollen und die Anwendung der theilweisen Entlastung in der That die Erfüllung dieser Grundbedingung des Fluges herbeiführt, so glaubt man doch, dass das Volumen des Entlastungsballons die Fahrwiderstände des Schiffes so vermehren würde, dass mit solchen Schiffen ein Schnellflug von 15—20 *m* pro Secunde, der als unbedingt nothwendig erachtet wird, nicht zu ermöglichen sein wird. Es ist diese abfällige Behauptung zwar nicht richtig, wie es ja vorliegende Projecte nachgewiesen haben, aber man muss zugeben, dass, wenn es ermöglicht werden kann, den Raum, welchen der Entlastungsballon beansprucht, durch eine anderweitige technische Maßnahme erheblich zu verkleinern, auch das letzte Bedenken, welches gegen die Anwendung dieser Hilfskraft nicht ganz grundlos erhoben ward, damit beseitigt wäre.

Diese wichtige Ergänzung des die Flugfrage wirklich lösenden Princips der theilweisen Entlastung wurde im Jahre 1896 von Herrn Lorenz vorgeschlagen und besteht in der Anwendung von Accumulatoren zur Bewerkstelligung des Auffluges der Schiffe.

Die Theorie des Fluges stellte unzweifelhaft sicher, dass, wenn die für den Auffflug erforderliche Kraft auch nur in der Dauer weniger Secunden vorhanden ist, die Hebung des Schiffes in Höhen von mehreren hundert Metern thatsächlich zu ermöglichen ist, und dass zur durchschnittlich horizontalen Fortsetzung des Fluges von der erreichten Höhe weg, nur mehr eine sehr kleine, im Schiffe leicht unterzubringende motorische Kraft erforderlich bleibt.

Es wurde nicht gezögert, Projecte zu erstellen, welche auf dem Principe der theilweisen Entlastung fußend, die Verkleinerung des Entlastungsraumes durch Anwendung kräftiger Accumulatoren (Torpedomaschinen) bezweckten. Dieselben führten aber darum noch nicht zu einem praktisch greifbaren Resultate, weil die Frage der Leistung der dabei für die Hebung und den Vorwärtsflug in Antrag gebrachten Propellerschrauben noch nicht vollständig ermittelt ist.

Es wurden zwar von Gerlach, v. Loessl, Jarolimek Wellner, Kress etc. theoretische Arbeiten über die hebende Wirkung verschiedener Schraubensysteme, welche theilweise durch zahlreiche Experimente mit kleinen Schrauben begründet wurden, veröffentlicht, aber die Resultate, die sie erbrachten, stimmen unter einander nicht. Die Hebekraft der Propeller wird von den verschiedenen Autoren per Pferdekraft mit 15, 18, 25, 30, 45 und sogar 65 Kilogramm angegeben und in jedes dieser Resultate ist man berechtigt Zweifel zu setzen, weil die Versuche eben nur mit sehr kleinen Schraubenflächen ausgeführt wurden, während die Luftschiffahrt seinerzeit mit Schrauben von 5 bis 6 Meter Durchmesser und mit Drehungsgeschwindigkeiten von 60 bis 100 Meter per Secunde zu arbeiten haben wird und solche Versuche erst in neuerer Zeit von Herrn Prof. Wellner vorgenommen werden, aber derzeit noch nicht zu Ende geführt sind.

Die Projectanten von Schiffen mit Benützung der theilweisen Entlastung und von Accumulatoren waren daher genöthigt, um nicht zu fehlen, die niedrigsten Ansätze für die Propellerwirkung (15 bis 18 Kilogramm per Pferdekraft) in Rechnung zu stellen, und da ergaben sich noch immer Volumen der Tragballone von sehr bedeutenden, schwer auszuführenden Größen. Dieser große Uebelstand, dass man die Hebekraft der Propeller bei Anwendung großer Bewegungskräfte nicht kennt, über die zweckmäßigste Form und Steigung der Schrauben noch nicht klar ist, wird beseitigt sein, sobald die Versuche Wellner's, welche mit Schrauben in den verschiedensten Formen und mit Durchmessern von 5 bis 6 Meter mittelst Arbeit von Torpedomaschinen vorgenommen werden, beendet sind, und schon jetzt kann man sagen, dass das Hebevermögen der Wellner'schen Propeller per Pferdekraft 30 Kilogramm übersteigen wird.

Herr Prof. Wellner, welcher, wenn es sich darum handelt, die schwierigsten maschinentechnischen Fragen definitiv und praktisch zu lösen, immer in der Avantgarde marschirt, opfert gemeinsam mit Herrn Dr. Heinrich Frieß in Zborowitz diesen Versuchen, zu deren Ausführung eigentlich die flugtechnischen Vereine berufen wären, große Summen, da er mit Scharfblick erkannte, dass in der genauen Kenntnis der besten Construction der Propeller und ihrer zweckmäßigsten Antriebsvorrichtungen, das Mittel, das Flugproblem zu lösen, allein zu finden sein kann*). Wenn Herr Prof. Wellner heute noch, nachdem er schon durch zwei Decennien unverdrossen und muthvoll für die aviatische Lösung des Flugproblems in die Schranken tritt, an diesen Gedanken festhält, so kann man ermessen, wie fest seine theoretischen und praktischen Erkenntnisse stehen und man muss aus vollem Herzen wünschen, dass seinem außerordentlichen Fleiße ein guter Erfolg erblühe. Mag es ihm auch vielleicht nicht gelingen, wie er hofft und es kürzlich noch überzeugungsvoll ausgesprochen hat, die aviatische Maschine, die nur durch ihre Kraft und sinnvolle Construction den Flugapparat treibt, herzustellen, und wäre er schließlich, um des Problems Herr zu werden, genöthigt, zu ergänzenden Hilfskräften zu greifen, so wird sein außerordentliches Verdienst um die Flugtechnik dadurch nicht gemindert, denn vorzüglich seinen Arbeiten ist es zuzuschreiben, dass man heute klar sieht, dass man die Bedingungen, die zu erfüllen sind, genau kennt, dass ungesunde Phantasien unterdrückt wurden und endlich die Flugtechnik in die Reihe der Wissenschaft eingetreten ist.

Und so steht mit Beginn des Jahres 1897 die Flugtechnik bezüglich ihrer Aufgabe nicht mehr vor einem unlösbaren Räthsel; sie weiß bestimmt, dass, wenn sie es zustande bringt, in einem Apparat die Kraft unterzubringen, welche die Hebung ermöglicht, auch der Vorwärtsflug mit entsprechender Geschwindigkeit zweifellos gesichert ist und was noch mehr bedeutet, es sind in dem Principe der theilweisen Entlastung und in der Anwendung von Accumulatoren jene Hilfskräfte scharf und genau bezeichnet, welche, wenn wie es beinahe gewiss ist, die aviatische Maschine nicht erfunden werden sollte, die Erfüllung der Grundbedingung der Flugmöglichkeit, dass die wirkenden Kräfte die Last überwiegen müssen, ermöglichen.

Damit aber auf Basis vollständig gesicherter Grundannahmen Projecte erstellt und mit sicherer Aussicht auf Erfolg gebaut werden können, ist vor Allem nothwendig, dass die Erprobung von Propellerwerken und Kraftmaschinen in demselben Maßstabe wie sie bei Luftschiffen in Anwendung kommen sollen, vorgenommen werden. Es wird sich, um diese Ermittlungen zu pflegen, empfehlen, solche Propellerwerke zwischen senkrecht stehenden Gleitbalken laufen zu lassen und diese Propellerwerke durch in Rollen laufende Gegengewichte nach Nothwendigkeit zu entlasten. Aehnliches hat auch O. Lilienthal vorgeschlagen. Hat man in dieser Weise die Hebekraft der bestgeformten und gut construirten Schrauben genau und zweifellos sichergestellt, dann ist die Entscheidung, ob ein aviatischer Apparat möglich ist oder ob man zur theilweisen Entlastung und zu accumulirten Kräften seine Zuflucht nehmen müsse, definitiv gefunden und der leidige Streit darüber zu Ende geführt. Dies wäre die wichtigste Aufgabe der nächsten Zukunft, und man sollte es im Interesse der Sache mittlerweile unterlassen, Projecte, welche auf die Kraft aviatischer Maschinen basiren, weiter zu propagiren, bis es entschieden ist, ob solche Maschinen auch denkbar sind.

Man kann sagen, dass das Jahr 1896 für die Flugtechnik kein verlorenes war und die Studien dieses Jahres sehr wesentlich dazu beitrugen, die Hoffnung zu stählen, dass die vollständige Lösung des Flugproblems unmittelbar bevorstehend sei; dazu kann wesentlich beitragen, wenn die Vereine sich aus der bisherigen lethargischen Ruhe aufraffen und zu jener Thätigkeit sich ermannen, die der Zweck ihres Daseins ist. Mit der Erbauung und Erprobung von Steigballons, mögen diese der Wissenschaft und dem Militär auch vielfachen Nutzen bringen, ist die Aufgabe der Vereine nicht erschöpft, sondern ihre Pflicht ist es, die mühsam errungenen Erkenntnisse nunmehr durch praktische Arbeiten als zutreffend oder aber als unrichtig zu erweisen. *A. P.*

*) Wir möchten hier in Erinnerung bringen, dass auch der Oesterr. Ing. u. Arch.-Verein für diese Versuche große materielle Opfer gebracht hat. A. d. R.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL der 19. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Z. 443 ex 1897.

Samstag den 13. März 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 300 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung. Derselbe richtet die nachstehende, beifälligst aufgenommene Rede an die Versammlung:

„Bevor ich zur Tagesordnung übergehe, möchte ich mir erlauben, einige Worte an die geehrte Versammlung zu richten. Als ich vor vier Jahren diesen Ehrenposten verließ, habe ich der Meinung Ausdruck gegeben, dass ich kaum in die Lage kommen werde, nochmals von dieser Stelle aus zu sprechen. Es ist anders gekommen; Sie sehen mich wieder hier in voller Amtsthätigkeit und ich versichere Sie, hochgeehrte Herren, dass ich trotz der Verhältnisse, die mich abzuhalten schienen, den Ehrenposten wieder anzunehmen, mit voller Lust und Liebe in das Amt eingetreten bin und dass ich trachten werde, Ihren Wünschen zu entsprechen, Ihren Anforderungen gerecht zu werden. Um dies aber erfüllen zu können, muss ich die geehrten Herren dringend bitten, sich eifrigst an unserer Vereinsthätigkeit zu betheiligen, um dieselbe recht nutzbringend zu gestalten. An die geehrten Herren Mitglieder, welche dem Vereine erst kürzere Zeit angehören, richte ich noch die besondere Bitte, dass Sie neben Ihrer dankenswerthen Thätigkeit in Hinsicht auf unsere Standesfragen und die Verfassung unseres Vereines sich auch mit unseren wissenschaftlichen Arbeiten möglichst oft beschäftigen mögen, sei es in den Fachgruppen, sei es hier in der Vollversammlung; Sie mögen überzeugt sein, dass jede Bethätigung in dieser Richtung willkommen sein wird. Mit diesen Wünschen begrüße ich Sie neuerdings und schreite nun zur Tagesordnung."

2. Das Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung vom 6. März l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Baudirector Rudolf Ritter v. Gunesch und k. k. Ober-Baurath W. Hohenegger.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und macht besonders aufmerksam, dass Samstag den 27. März l. J. Herr k. k. Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen namens des Verwaltungsrathes über die Anträge des Herrn Ingenieurs v. Emperger, betreffend die Abhaltung schriftlicher Vorträge in unserem Vereine, Bericht erstatten wird. (Exemplare dieses Berichtes erliegen im Vereins-Secretariate und können von dort portofrei bezogen werden.)

5. Bringt der Vorsitzende das Protokoll, betreffend das Scrutinium für die Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer, zur Verlesung. (Siehe: Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung vom 6. März 1897, Zeitschrift Nr. 11, 1897.)

Vorsitzender: „Aus dieser Mittheilung werden Sie, meine Herren, entnommen haben, dass nur zwei Vereinscollegen, nämlich die Herren: k. k. Ober-Ingenieur Friedrich Haberlandt und Inspector Vincenz Pollack die absolute Majorität erhalten haben.

Da nun Herr k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber erklärte, eine eventuell auf ihn fallende Wahl nicht anzunehmen, Herr Inspector Ferdinand Holzer, weil nicht in Wien wohnend, das passive Wahlrecht in den Verwaltungsrath nicht besitzt, so können gemäß den Bestimmungen unserer Geschäfts-Ordnung nur die vier Herren Ingenieure resp. Architekten: Heinrich Guldemund, Ferdinand Berehinak, Leopold Mayer und Franz Freiherr v. Krauß für zwei Verwaltungsrathstellen in die engere Wahl kommen.

Ich muss weiter mittheilen, dass Herr Ingenieur Carl Stigler mich verständigte, dass er wegen Geschäftsüberbürdung die auf ihn gefallene Wahl in den Revisions-Ausschuss abzulehnen gezwungen ist.

Für die noch zu wählenden zwei Verwaltungsräthe und den Revisor wird der bereits einberufene Wahl-Ausschuss Vorschläge zu erstatten haben. Es werden daher in der Samstag den 10. April l. J. abzuhaltenden außerordentlichen Hauptversammlung die oben angedeuteten Wahlen vorzunehmen sein." (S. Circulare VI ex 1897 an anderer Stelle des Blattes.)

6. Vorsitzender: „In Ausführung Ihres in der Geschäfts-Versammlung vom 27. Februar 1897 gefassten Beschlusses hat sich der Verwaltungsrath mit der Frage der Zusammensetzung des Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds-Ausschusses eingehend beschäftigt und ist hiebei zu der Erkenntnis gelangt, dass es nothwendig sei, allen jenen Herren, von welchen mit Sicherheit auf eine fruchtbringende Unterstützung in dieser Angelegenheit gerechnet werden kann, Gelegenheit zu bieten, in diesem Ausschusse wirken zu können, daher eine größere als die anfänglich in Aussicht genommene Zahl von Mitgliedern als zweckmäßig sich herausstellt.

Es empfiehlt sich auch, die ohnedies mit Geschäften überhäuften Fachgruppen-Obmänner nicht durch Heranziehung zu einer neuen Thätigkeit über Gebühr in Anspruch zu nehmen. Da außerdem diese Wahl eine ganz specielle Vertrauens-Angelegenheit ist, dürfte es für die Sache sehr förderlich sein, die Wahl der Mitglieder dieses Ausschusses dem Verwaltungsrathe zu überlassen und beantrage ich namens des Verwaltungsrathes, diesen Anregungen Ihre Zustimmung zu ertheilen." (Angenommen.)

7. Vorsitzender: „Endlich habe ich Ihnen, meine Herren, zur Kenntnis zu bringen, dass das h. k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht an uns die Mittheilung gelangen ließ, dass die Absicht besteht, die Bestimmungen, betreffend die Regelung des Prüfungs- und Zeugniswesens an den technischen Hochschulen, auf Grund der bisher gewonnenen Erfahrungen, einer Revision zu unterziehen, und wurden wir eingeladen, an den betreffenden Berathungen durch Entsendung eines Abgeordneten uns zu betheiligen. Der Verwaltungsrath hat beschlossen, Ihren Vereins-Vorsteher mit unserer Vertretung zu betrauen, wovon ich Sie bitte, zustimmend Kenntnis nehmen zu wollen." (Angenommen.)

8. Der Vorsitzende schreitet zur Wahl der Mitglieder in den Ausschuss, welcher die Normen für die Berechnung der Belastung und Inanspruchnahme von Baumaterialien und Bauconstructionen umzuarbeiten und zu ergänzen haben wird.

Das Scrutinium wird dem Secretariate übertragen. Nachstehend das Resultat. Abgegeben wurden 166 giltige Stimmzettel. Es erhielten die Herren: Franz Berger (Baudirector) 165, Johann Brik 164, Anton R. v. Dormus 163, August Hanisch 163, A. Freiherr v. Pittel 162, Carl Stöckl 161, Siegmund Wagner 161, Julius Koch 160, Alfred Greil 159, Bernard Kirsch 159, Carl Schlimp 158, Guido v. Hell 156, Josef Pürzl 152, Franz R. v. Neumann 149 und Friedrich v. Emperger 97 Stimmen.

9. Da sich Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende den Herrn k. und k. Hof-Zimmermeister Johann Oesterreicher, den angekündigten Vortrag über zerlegbare Wohnhäuser und Baracken zu halten.

Zu diesem Vortrage ergreifen das Wort die Herren: k. k. Hofrath J. v. Radinger, Zimmermeister Frantz Djörup, Ingenieur Alfred R. v. Pischof, k. k. Baurath Fr. R. v. Stach und Ingenieur Heinrich Geldemund, denen der Vortragende erwidert.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Vortragenden verbindlichst für seine Mittheilungen und ersucht hierauf Herrn Architekten Arnold Lotz, über den Vortrag des Herrn Alfred Riehl vom 27. Februar l. J. sprechen zu wollen. Herr Lotz erklärt an der Hand von Plänen sein neuestes Regulirungsproject für den I. Bezirk, indem er gleichzeitig die ihn betreffenden Mittheilungen Riehl's zurückweist und widerlegt. Hierauf erbittet sich Herr Alfred Riehl das Wort, worauf der Vorsitzende um 9½ Uhr Abends die Versammlung schließt.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Geschäftsbericht

Beilage *A*.

für die Zeit vom 7. bis 13. März 1897.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren: Fiala Ludwig, Architekt der Firma Holzmann & Co. in Wien; Roth Oscar, Ingenieur und Werkstättenleiter der Firma J. Gridl in Wien.

Kleine technische Mittheilungen.

Zur Berechnung der Betonbalken. Herr Ing. W. Carling citirt in seinem wie oben bezeichneten Aufsatze in Nr. 11 dieser Zeitschrift die Versuche des Herrn Prof. Föppl in München, welche den Beweis erbrachten, dass für den von ihm geprüften Granit die Zugfestigkeit ungefähr doppelt so groß ist, als die scheinbare Zugfestigkeit, die man durch Division der den Bruch herbeiführenden Zugkraft an einem nach Art der Cementproben gestalteten Stück durch den Bruchquerschnitt erhält. Bezugnehmend auf dieses Resultat erlaube ich mir, den geehrten Herren Fachgenossen aus einer großen Reihe von meinerseits durchgeführten Versuchen mit Bausteinen, deren Veröffentlichung nahe bevorsteht, Folgendes mitzutheilen.

Das Verhältnis:

$$\frac{\text{Größte Zugspannung der Biegung}}{\text{Zugfestigkeit, bestimmt wie bei den Cementen}}$$

ergab sich bei Sandsteinen = 2 bis 5, im Mittel 3·2, bei Kalksteinen = 1·2 bis 3·9, im Mittel 2·1. Speciell für Kalkconglomerate, welche dem Gefüge nach dem Beton am nächsten stehen, fand ich obiges Verhältnis = 1·4 bis 2·3, im Mittel 1·8. Prof. A. Hanisch.

Die elektrische Anlage im Rathhause. Das zur Beleuchtung und Ventilation der Localitäten im Wiener Rathhause erbaute elektrische Werk dürfte die größte selbstständige Hausanlage auf dem Continente sein. Mit Ende des Jahres 1896 waren im Rathhause installirt: 5030 Glühlampen, 77 Bogenlampen und 13 Elektromotoren, letztere fast ausschließlich für Ventilationszwecke. Zur Erzeugung des hiezu nöthigen Stromes sind vorhanden fünf Dampf-Dynamomaschinen zu je 60 Kilowatt und vier Accumulatorenbatterien mit zusammen 120 Kilowatt. Die größte Leistungsfähigkeit des Werkes beträgt somit 420 Kilowatt.

Die Dynamomaschinen sind aus den Werkstätten der Firmen B. Egger & Comp., Siemens & Halske in Wien und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin hervorgegangen. Die Installationsarbeiten wurden in den Jahren 1885—1892 von der Firma B. Egger & Comp. ausgeführt. Seither wurden dieselben aber durch die elektrotechnische Abtheilung des Stadtbauamtes in eigener Regie vorgenommen.

Im Jahre 1896 wurden im Rathhause 89.745 Kilowattstunden verbraucht. Die größte Stromentnahme seit dem Bestehen der Anlage fand anlässlich des Balles der Stadt Wien am 8. Februar 1897 statt. Wie das beigegebene Diagramm zeigt, wurden von $^1/_2$5 Uhr Nachmittag bis $^1/_4$7 Uhr Früh 17.500 Ampèrestunden verbraucht. Zwischen $^1/_2$9 und $^1/_2$10 Uhr Abends betrug die Stromstärke 1600 Ampère. (3550 Glühlampen zu 16 Normalkerzen). Klose.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den mit dem Titel eines Regierungsrathes bekleideten Gewerbe-Inspector erster Classe, Herrn Anton Schromm, zum Binnenschiffahrts-Inspector im Handelsministerium mit der Einreihung in die sechste Rangsclasse der Staatsbeamten ernannt.

Offene Stellen.

26. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt mit 1. October 1897 eine Constructeursstelle bei der Lehrkanzel für Eisenbahn- und Tunnelbau mit der Jahresremuneration von 1600 fl. zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche bis Ende April l. J. bei dem Rectorate der genannten Hochschule einzubringen.

27. Bei der Stadtgemeinde Korneuburg gelangt die städtische Ingenieursstelle sofort zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind die Bezüge der VIII. Rangsclasse der Staatsbeamten verbunden; also gegenwärtig und sofort nach dem Dienstesantritte ein Jahresgehalt von 1400 fl. und eine Activitätszulage von 240 fl. Der städtische Ingenieur dient auch als Schätzungscommissär der städtischen Sparcassa, für welche Dienstleistung er speciell entlohnt wird. Gesuche wollen an die Stadtvorstehung Korneuburg gerichtet werden. Nähere Daten können im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

28. Beim Baudepartement der Landesregierung in Czernowitz kommt eine Ingenieursstelle, eventuell Bauadjunctenstelle mit den systemmäßigen Bezügen der IX., beziehungsweise X. Rangsclasse zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. März l. J. an das k. k. Landespräsidium zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn beabsichtigt bei ihren Kohlenwerken nachstehende Neubauten ausführen zu lassen, und zwar: für den Betrieb Poln.-Ostrau bei der Alexander-Schachtanlage in Kl.-Kuncic ein Kesselhaus sammt Esse, ein Schmiede-, Schlosserei- und Compressions-Maschinengebäude, ein Fördermaschinengebäude, ein Pferdestallgebäude sammt Kutscherwohnung, einen Holzschupfen, ein Magazin und ein Zechenhaus; beim Betriebe am Johann-Schachte ein Badhaus für Arbeiter. Offerte sind bis 29. März l. J., 12 Uhr M., beim Berginspectorate der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau einzubringen, wo auch die Pläne etc. zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

2. Vergebung der gesammten Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Bezirkshauses in Mirowitz. Offerte sind bis 24. März beim Bezirks-Ausschusse Mirowitz einzubringen, welcher auch nähere Aufschlüsse gibt.

3. Die k. Tabakfabriks-Direction in Szegedin vergibt den Bau eines Tabakmagazines in Szegedin. Die Kosten sind mit fl. 31.580·51 veranschlagt. Offerte sind bis 24. März, 12 Uhr, bei der genannten Direction einzubringen. Vadium 5%.

4. Für die Rohrlegungen der Hochquellenleitungen im XIII. Bezirke Ober-St. Veit und Hütteldorf gelangen die Baumeister- und Maschinistenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 25.500 an einen Generalunternehmer zur Vergebung. Anbote sind bis 26. März, 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

5. Bau der Marabrücke entlang der Izathaler Straße und der Buszbrücke nächst Ruszkowa im Kostenbetrage von fl. 11.472·91, beziehungsweise fl. 8396·11. Offerte sind bis 26. März, 11 Uhr, beim Vicegespanamte Marmaroszigет einzubringen. Vadium 5%.

6. Die Erd- und Maurerarbeiten für den Bau der Infanterie-Cadettenschule in Breitensee werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 29. März, 12 Uhr Mittags im Einreichungsprotokoll des k. k. Ministerium des Innern zu überreichen. Die Baupläne können bei der Bauleitung, XIII. Bez. Breitensee, Hauptstrasse 53 eingesehen werden.

7. Für den Bau eines Dammes entlang des rechten Temesufers kommt die Ausführung von 56.700 m^3 Erdarbeiten zur Vergebung. Offerte sind bis 30. März, 10 Uhr bei der Direction der Wasserregulirungs-Gesellschaft in Temesvar einzubringen. Vadium 5%.

8. Auf der Strecke Ritzerbachmündung—Petschau der Linie Marienbad—Karlsbad ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauarbeiten im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von fl. 347.302 im Offertwege zu vergeben. Die Detailpläne des Vergebungsoperates und sonstigen Behelfe können beim k. k. Eisenbahnministerium und bei der k. k. Eisenbahnbauleitung in Karlsbad eingesehen werden. Offerte sind bis 7. April l. J., 12 Uhr Mittags bei dem Einreichungsprotokoll des k. k. Eisenbahnministeriums einzureichen. Vadium fl. 17.400.

9. Die Stadtgemeinde-Vorstehung Steyr beabsichtigt für das Stadtgebiet im Flächenausmaße von 429 *ha*, welches mit 1136 Häusern bebaut ist, einen Lageplan im Maßstabe von 1 : 1000 anfertigen

zu lassen. Behördlich autor. Civiltechniker wollen ihre Offerte mit Angabe des angesprochenen Honorars bis 15. April bei der Stadtgemeinde-Vorstehung einbringen, welche über Verlangen die Bedingnisse sowie das Programm in Abschrift zusendet.

10. Das röm.-kath. Pfarramt Gyergyő-Ditro vergibt im Offertwege den Bau einer röm.-kath. Pfarrkirche. Die Kosten sind mit fl. 185.776·84 veranschlagt. Anbote sind bis 20. April 3 Uhr Nachmittags dem genannten Pfarramte zu übermitteln, welches auch nähere Aufschlüsse ertheilt. Vadium 5%.

11. Bau eines Justiz-Palais mit Gefängnis und Polizei-Kaserne auf dem ehemaligen Palais Mansour in Cairo. Offerte sind bis 3. Mai l. J. Mittags dem Ministerium für öffentliche Arbeiten in Cairo (Bureau du service administratif) zu überreichen. Caution 500 egypt. Livres. Baubehelfe können im Bureau du service administratif in Cairo eingesehen werden.

Eingelangte Bücher.

279. **Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungs-Anlagen.** Von F. Grünwald. 8°. 308 S. m. 303 Abb. 6. Aufl. Halle a. S. 1897. W. Knapp. Mk. 3·—.

227. **De la construction des joints des rails.** Par A. Birk. 8°. 49 S. m. Abb. Bruxelles 1897. P. Weißenbruch.

123. **Neue Beiträge zur nationalen Wohnungsreform.** Von A. Schäffle & P. Lechler. 8°. 62 S. Berlin 1897. Hofmann. Mk. —·75.

1387. **Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften.** IV. Bd. Die Baumaschinen. 1. Abth. 2. Aufl. Leipzig 1897. W. Engelmann. Mk. 11·—.

18. **Bernoulli's Vademecum des Mechanikers.** Bearbeitet von H. Berg. 8°. 528 S. m. Abb. 21. Aufl. Stuttgart 1897. J. G. Cotta. Mk. 6·—.

5865. **Das Patentgesetz.** Von Dr. Leo Geller. 8°. 194 S. Wien 1897. M. Perles. fl. 1·20.

5956. **Die Hygiene des Trinkwassers.** Von Dr. A. Gärtner. 8°. 32 S. m. 11 Abb. Berlin 1897. S. Karger.

6323. **Die Accumulatoren für stationäre elektrische Anlagen.** Von Dr. K. Heim. 8°. 138 S. m. 83 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1897. O. Leiner. Mk. 3·—.

6803. **Der elektrotechnische Beruf.** Von A. Wilke. 8°. 133 S. 2. Aufl. Leipzig 1897. O. Leiner. Mk. 2·25.

5061. **Die Werkzeugmaschinen** zur Bearbeitung der Metalle. Von H. Weiß. 8°. 246 S. m. 64 Taf. Wien 1897. Hartleben. fl. 4·—.

1510. **Die elastischen Bogenträger,** ihre Theorie und Berechnung. Von Dr. J. Weyrauch. 8°. 313 S. m. 166 Abb. 2. Aufl. München 1897. Ackermann. Mk. 9·—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 489 ex 1897.

der 20. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 20. März 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 13. März 1897.
2. Mittheilungen des Vorsitzenden.
3. Berichterstattung über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten.*) (Referent: Herr k. k. Ober-Baurath Arthur Oelwein.)
4. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Carl Hochenegg: „Ueber elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromenführung".

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch die Firma Joh. Bardach & R. v. Stern: Bau- und Isolir-Materialien aus Stroh, dann das Modell einer Militärbaracke.
2. „Architektonische Einzelnheiten".
3. „Die Donaubrücke in Budapest" (2 und 3 Eigenthum der Vereinsbibliothek).

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Freitag den 19. März 1897.

Außerordentliche Versammlung. Fortsetzung der Berathung über den Entwurf eines neuen Honorar-Tarifes.

Dienstag den 23. März 1897.

1. Mittheilung des Vorsitzenden.
2. Neuwahl des Ausschusses.
3. Vortrag des Herrn dipl. Architekten Ludwig Baumann: „Ueber sein Project für die Installirung der Rotunde anlässlich der Gewerbe-Ausstellung 1898."
4. Vortrag des Herrn k. u. k. Hauptmannes und beh. aut. Bau-Ingenieurs Erwin Rieger: „Ueber Einleitung und Durchführung von Militär-Hochbauten."

*) Exemplare des Referates erliegen im Vereins-Secretariate.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Montag, den 22. März 1897, 6½ Uhr Abends

findet eine Besichtigung der durch das Stadtbau-Amt in der Schule VI. Kopernikusgasse 15 eingerichteten Probebeleuchtungen von Schulräumen statt, wobei der städtische Baurath Herr Josef Buschek die Führung übernimmt. Zusammenkunft beim Eingange obiger Schule.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 8. April 1897.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Friedrich v. Emperger: „Ueber die Knickfestigkeit in Theorie und Praxis." Der Vortrag liegt im Secretariate auf und kann über Wunsch von dort bezogen werden. Ergänzungen und Anregungen wären hauptsächlich in folgenden Punkten erwünscht:

1. Besprechung der darin gegebenen neuen Form der Euler'schen Gleichung und der entwickelten Biegungs-Gesetze. 2. Theoretische Berücksichtigung der üblichsten Formen von Endverbindungen. 3. Excentrische Knicklasten. Beispiele aus der Praxis und ihre rechnerische Behandlung. 4. In welcher Weise wären die bis jetzt gemachten Versuche zu ergänzen? 5. Welche analytische Lösung des Gesetzes der Knickfestigkeit erscheint die geeignetste, um eine internationale Giltigkeit zu erlangen?

Z. 485 ex 1897.

Circulare VI der Vereinsleitung 1897.

Ich beehre mich, die Herren Vereins-Collegen in Kenntnis zu setzen, dass Samstag den 10. April 1897 eine außerordentliche Hauptversammlung abgehalten werden wird.

Tagesordnung:

1. Wahl von vier Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer, u. zw.:

a) Engere Wahl von zwei Verwaltungsräthen zwischen den Herren Ingenieuren Heinrich Goldemund, Ferd. Berehinak, Chemiker Leopold Mayer und Architekt Franz Freiherr v. Krauß.

b) Wahl von zwei Verwaltungsräthen durch allgemeine Wahl.

2. Wahl eines Mitgliedes in den Revisions-Ausschuss.

Wien, 14. März 1897. Der Vereins-Vorsteher: F. Berger.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. III bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 26. März 1897.** **Nr. 13.**

Ueber die Berechnung der Monierplatten.

Von Professor **M. R. v. Thullie.**

Die neuesten Veröffentlichungen über die Berechnung der Spannungen in den Beton-Eisenconstructionen haben die bis zum vorigen Jahre noch dunkle Frage der Festigkeit dieser Constructionen fast vollständig beleuchtet, so dass jetzt nur noch wenige Punkte zu erörtern sind, um diese Constructionen sicher berechnen zu können. Die bezüglichen Formeln von Hauptmann Julius M a n d l*) und Professor J. M e l a n**) stimmen im Allgemeinen mit den meinigen***) überein, nur sind die Formeln M e l a n's allgemeiner. Bezüglich einiger Coëfficienten haben diese Autoren aber andere Annahmen gemacht, welche bei der Berechnung natürlich zu anderen Resultaten führen. Es ist daher angezeigt, die Frage dieser Coëfficienten näher zu besprechen, sowie auch festzustellen, wie tief die Risse im Beton beim Ueberwinden der Zugfestigkeit reichen, wie daher die Festigkeit der Beton-Eisenconstructionen nach dem Reissen des gezogenen Theiles des Betonquerschnittes zu bestimmen ist. Endlich ist die Veränderlichkeit des Elasticitäts-Coëfficienten mit der Größe der Spannung bei der Berechnung zu berücksichtigen. Dies ist der Zweck der nachstehenden Zeilen.

Fig. 1.

Hauptmann M a n d l nimmt bei der Berechnung des Beispieles den Elasticitäts-Coëfficienten ε für Druck mit 246.000 *kg/cm²* an. Professor M e l a n gibt zu, dass sich dieser Coëfficient e r w i e s e n e r m a ß e n mit der Größe der Spannung ändert, und zwar mit wachsender Spannung abnimmt und setzt in der Rechnung in Berücksichtigung einer allfälligen minderen Sorte des Betons und eines geringeren Erhärtungsgrades $\varepsilon_1 = 100.000$ *kg/cm²*, somit $\nu = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon} = \frac{2{,}000.000}{100.000} = 20$, an. Ueber die absolute Größe des Elasticitäts-Coëfficienten lässt sich zwar streiten, aber die Annahme eines und desselben Coëfficienten für kleine Spannungen von etwa 20 bis 30 *kg/cm²* und große Druckspannungen von 100 bis 150 *kg/cm²* scheint mir in Anbetracht der Ergebnisse der Versuche H a r t i g's nicht zutreffend. Ich habe für diese niederen Spannungen $\varepsilon = 200.000$ *kg/cm²* und für die großen Druckspannungen $\varepsilon = 100.000$ *kg/cm²* angenommen, was besser mit den Resultaten der Versuche übereinstimmt. Hauptmann M a n d l ist damit aus dem Grunde nicht einverstanden, weil diese beiden Werthe von ε ohne Uebergang einander ablösen sollen.

*) „Zeitschrift des Oest. Ing.- u. Arch.-Vereines" 1896, Nr. 45.
**) „Oest. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst" 1896, S. 465.
***) „Zeitschrift des Oest. Ing.- u. Arch.-Vereines" 1896, Nr. 24.

Der Vorwurf ist richtig, ich werde demnach trachten, nachstehend die Veränderlichkeit des Elasticitäts-Coëfficienten in der Berechnung zu berücksichtigen, welche vor der Hand nur für die Monierplatten durchzuführen ist.

Bekanntlich hat H a r t i g für den Cementmörtel die in Fig. 1 dargestellte Deformationscurve*) erhalten, deren Ordinaten die Spannungen und die Abscissen die relativen Längenänderungen darstellen. Statt dieser Curve nehmen wir näherungsweise zwei Gerade OE und ED (Fig. 1) an. Bei niedrigen Spannungen vor dem Ueberwinden der Zugfestigkeit des Betons (erste Phase) können wir für Zug und Druck den constanten Elasticitäts-Coëfficienten annehmen, u. zw. $\varepsilon = 200.000$ *kg/cm²*, also $\nu = \frac{2{,}000.000}{200.000} = 10$. Für höhere Druckspannungen (zweite Phase) wird der Elasticitäts-Coëfficient linear veränderlich angenommen.

Betrachten wir jetzt die Betonplatte in der zweiten Phase, nachdem die Zugfestigkeit des Betons überwunden wurde und ein Riss entstand. Für das Gleichgewicht wird, nachdem der Beton

Fig. 2.

auf der Strecke AC (Fig. 2) gesprungen ist, die nutzbare Dicke der Platte nur $d_1 = BC$ sein und die Spannungen im Beton stellt die gebrochene Linie $C_1 F_1 B_1$ dar. Es ist dann, wenn r den Krümmungsradius der neutralen Schichte und v_1 und v_2 die Entfernung einer oberhalb oder unterhalb der neutralen Schichte liegenden Faser, in welcher die Spannung σ_1 beziehungsweise σ_2 herrscht, bedeutet,

in der Strecke OC $\quad \sigma_2 = \frac{\varepsilon}{r} v_2$

Da σ_1 eine andere Function von v_1 in der Strecke OF und FB ist, so müssen wir für beide Strecken Gleichungen aufstellen und erhalten in der Strecke OF

$$\sigma_1 = \frac{\varepsilon}{r} v_1,$$

in der Strecke FB

$$\sigma_1 = \frac{\varepsilon}{r}\Big(v_0 + \alpha\,(v_1 - v_0)\Big) = \frac{\varepsilon}{r} v_0 (1 - \alpha) + \frac{\varepsilon}{r} \alpha\, v_1$$

im Eisen

$$\sigma' = \frac{\varepsilon'}{r} v' = \nu \frac{\varepsilon}{r} v'. \qquad 1)$$

*) Vergleiche: „Civil-Ingenieur" 1893.

Die Summe der Spannungen muss 0 sein, daher

$$-\int_0^{v_2}\sigma_2\,d v_2+\int_0^{v_0}\sigma_1\,d v_1+\int_{v_0}^{z_1}\frac{\varepsilon}{r}\,(v_0\,[1-\alpha]+\alpha\,v_1)\,d v_1-f\,\frac{v'\varepsilon'}{r}=0$$

oder

$$-\frac{\varepsilon}{r}\int_0^{v_2}v_2\,d v_2+\frac{\varepsilon}{r}\int_0^{v_0}v_1\,d v_1+\frac{\varepsilon}{r}\,v_0\,(1-\alpha)\int_{v_0}^{z_1}d v_1+\frac{\varepsilon\,\alpha}{r}\int_{v_0}^{z_1}v_1\,d v_1-$$

$$-\nu f\frac{\varepsilon}{r}\,v'=0,$$

endlich

$$-\frac{v_2^2}{2}+\frac{v_0^2}{2}+v_0\,(1-\alpha)\,(z_1-v_0)+\frac{\alpha}{2}\,(z_1^2-v_0^2)-$$

$$-\nu f\,v'=0.$$

Nun ist $\frac{v_0^2}{2}-\frac{v_2^2}{2}-\frac{\alpha\,v_0^2}{2}$ sehr klein, wir können es gegen z_1^2 vernachlässigen und erhalten, da $v'=d-z_1-a$, nun:

$$2\,v_0\,(1-\alpha)\,(z_1-v_0)+\alpha\,z_1^2-2\,\nu f\,(d-z_1-a)=0.$$

Es sei $v_0=\beta\,z_1$, so ist:

$$2\,\beta\,(1-\alpha)\,(1-\beta)\,z_1^2+\alpha\,z_1^2-2\,\nu f\,(d-z_1-a)=0,$$

oder, wenn $2\,\beta\,(1-\alpha)\,(1-\beta)+\alpha=\gamma$,

$$z_1=-\frac{\nu f}{\gamma}+\sqrt{\frac{\nu f}{\gamma}\left(\frac{\nu f}{\gamma}+2\,(d-a)\right)} \quad . \quad . \quad 2)$$

Wir können annehmen $\alpha=\frac{1}{2}$, $\beta=0{\cdot}2$, so ist $\gamma=\frac{2}{3}$, also

$$z_1=-\frac{3\,\nu f}{2}+\sqrt{\frac{3\,\nu f}{2}\left(\frac{3\,\nu f}{2}+2\,(d-a)\right)} \quad . \quad 3)$$

Würde $\alpha=1$, $\beta=0$, d. i. würde die Linie $O\,F_1\,B_1$ gerade sein, so wäre $\gamma=1$, also

$$z_1=-\nu f+\sqrt{\nu f\,(\nu f+2\,[d-a])} \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

was meiner Gleichung 23) in der letzten Abhandlung entspricht.

Das Biegungsmoment der äußeren Kräfte M muss der Summe der Momente der Spannungen gleich sein, sonach

$$M=\frac{\varepsilon}{r}\int_0^{v_0}v_1^2\,d v_0+\frac{\varepsilon}{r}\,v_0\,(1-\alpha)\int_{v_0}^{z_1}v_1\,d v_1+\alpha\,\frac{\varepsilon}{r}\int_{v_0}^{z_1}v_1^2\,d v_1+$$

$$+\frac{\varepsilon}{r}\int_0^{v_2}v_2^2\,d v_2+\frac{\varepsilon}{r}\,\nu f\,v'^2,$$

$$M=\frac{\varepsilon}{r}\left(\frac{v_0^3}{3}+\frac{v_0}{2}\,[1-\alpha]\,[z_1^2-v_0^2]\right)+\frac{\alpha}{3}\,(z_1^3-v_0^3)+$$

$$+\frac{v_2^3}{3}+f\nu\,(d-z_1-a)^2,$$

$$M=\frac{\varepsilon}{r}\left(v_0^3\left[\frac{1}{3}-\frac{1}{2}+\frac{\alpha}{2}-\frac{\alpha}{3}\right]\right)+\frac{v_0}{2}\,(1-\alpha)\,z_1^2+$$

$$+\frac{\alpha\,z_1^3}{3}+\frac{v_2^3}{3}+f\nu\,(d-z_1-a)^2.$$

Die kleinen Werthe v_0^3 und v_2^3 können gegen z_1^3 vernachlässigt werden. Wir können also schreiben:

$$M=\frac{\varepsilon}{3\,r}\left(\alpha\,z_1^3+\frac{3}{2}\,v_0\,[1-\alpha]\,z_1^2+3\,f\,\nu\,[d-z_1-a]^2\right)$$

oder, wenn wir $v_0=\beta\,z_1$ setzen:

$$M=\frac{\varepsilon}{3\,r}\left\{\left[\alpha+\frac{3}{2}\,\beta\,(1-\alpha)\right]z_1^3+3\,f\,\nu\,(d-z_1-a)^2\right\}.$$

Setzen wir $\alpha+\frac{3}{2}\,\beta\,(1-\alpha)=\delta$, so ist:

$$M=\frac{\varepsilon}{3\,r}\left(\delta\,z_1^3+3\,\nu f\,[d-z_1-a]^2\right) \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Ist $\alpha=\frac{1}{2}$, $\beta=0{\cdot}2$, so ist $\delta=0{\cdot}65$.

Mit Bezug auf die Gleichung 1) ist:

$$\left.\begin{aligned}\sigma_2&=\frac{3\,M\,v_2}{\delta z_1^3+3\,\nu f\,(d-z_1-a)^2}\\ \sigma_1&=\sigma_0\,(1-\alpha)+\frac{3\,\alpha\,M\,z_1}{\delta\,z_1^3+3\,\nu\,f\,(d-z_1-a)^2}\\ \sigma'&=\frac{3\,M\,\nu\,(d-z_1-a)}{\delta\,z_1^3+3\,\nu\,f\,(d-z_1-a)^2}\end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 6)$$

Die zwei letzten Gleichungen übergehen für $\alpha=1$, also auch $\delta=1$, in die Gleichungen 25) und 26) meiner früheren Abhandlung.

Wenn wir hier $\alpha=\frac{1}{2}$, $\sigma_0=50\ kg/cm^2$, also $\delta=0{\cdot}65$ und $v_2=0{\cdot}06\,z_1$ annehmen, so ist:

$$\left.\begin{aligned}\sigma_2&=\frac{0{\cdot}18\,M\,z_1}{0{\cdot}65\,z_1^3+3\,\nu f\,(d-z_1-a)^2}\\ \sigma_1&=25+\frac{1{\cdot}5\,M\,z_1}{0{\cdot}65\,z_1^3+3\,\nu f\,(d-z_1-a)^2}\\ \sigma'&=\frac{3\,M\,\nu\,(d-z_1-a)}{0{\cdot}65\,z_1^3+3\,\nu\,f\,(d-z_1-a)^2}\end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 7)$$

In diesen Gleichungen ist $\nu=10$ einzusetzen.

Durch diese Gleichungen sind nicht nur die größten Spannungen bestimmt, sondern auch die Frage gelöst, wie weit die Risse beim Ueberwinden der Zugfestigkeit des Betons reichen. Wenn nämlich in C die Zugspannung gleich der Zugfestigkeit des Betons ist, so muss der Riss bis C reichen.

Nehmen wir dasselbe Beispiel, wie Hauptmann Mandl, den Bruchversuch Nr. 8 der Monierplatte, worüber G. Wayß in seiner Abhandlung*) berichtet. Die Monierplatte war 100 *cm* lang, 60 *cm* breit und war derartig unterstützt, dass die theoretischen Unterstützungspunkte schätzungsweise 8 *cm* von den Plattenenden entfernt waren, sonach war die Spannweite $l=84\ cm$. Die Platte trug 1658 *kg*, also 2763 kg/m^2, bevor sie zum Bruche kam.

Es ist hier $d=4{\cdot}5\ cm$, $f=\frac{7\times0{\cdot}6^2}{60{\cdot}4}=0{\cdot}033\ cm^2$, a ist unbekannt, nehmen wir $a=0{\cdot}6\ cm$, so wäre für die erste Phase die Gleichung 8) der vorigen Abhandlung anzuwenden, und wir erhalten:

$$z=\frac{4{\cdot}5^2+2\,.\,0{\cdot}6\,.\,0{\cdot}033\,.\,10}{2\,(4{\cdot}5+0{\cdot}033\,.\,10)}=2{\cdot}14\ cm.$$

Nun ist:

$$M=\frac{1}{8}\ \frac{1658\,.\,0{\cdot}84\,.\,84}{60}=277\ kgcm,$$

sonach:

$$\sigma_2=\frac{3\,.\,277\,.\,2{\cdot}14}{2{\cdot}14^3+(4{\cdot}5-2{\cdot}14)^3+3\,.\,0{\cdot}033\,.\,10\,(2{\cdot}14-0{\cdot}6)^2}=$$

$$=68{\cdot}8\ kg/cm^2,$$

$$\sigma_1=68{\cdot}8\,\frac{4{\cdot}5-2{\cdot}14}{2{\cdot}14}=75{\cdot}7\ kg/cm^2,$$

$$\sigma'=68{\cdot}8\ \frac{2{\cdot}14-0{\cdot}6}{2{\cdot}14}\,10=468\ kg/cm^2.$$

*) Siehe G. A. Wayß: „Das System Monier", Wien 1887.

Nun ist natürlich die Zugspannung 68·8 *kg/cm²* zu groß, und es musste schon früher ein Riss im Betone entstehen. Wenn wir die Zugfestigkeit mit 15 *kg/cm²* annehmen, so müsste dies schon bei $M = 277 . \frac{15}{68·8} = 60$ *kgcm* geschehen.

Wie weit der Riss reicht, kann man daraus noch nicht entnehmen. Wenn der Riss 1·67 *cm* tief ist, so ist $z = 1·16$ *cm*, $\tau_2 = 104$ *kg/cm²*, $\tau_1 = 146$ *kg/cm²*, $\sigma' = 2000$ *kg/cm²*. Die Spannung τ_2 ist größer geworden, der Beton muss also weiter gerissen sein.

Bei der Höhe des Risses 2·66 *cm* erhalten wir $z = 0·46$ *cm*, $\tau_2 = 42·4$ *kg/cm²*, $\tau_1 = 127$ *kg/cm²*, $\sigma' = 2320$, also bei der Zugfestigkeit 15 *kg/cm²* könnte das Moment bis $277 \frac{15}{42·4} =$ $= 98$ *kgcm* anwachsen. In diesem Augenblicke war $\tau_1 = 146 \frac{15}{42·2} =$ $= 51·6$ *kg/cm²*.

Wenn wir so fortfahren, so finden wir die Höhe des Risses bei der totalen Belastung und der Annahme $\nu = 10$ ungefähr 3·0 *cm*. Da aber dann der Elasticitäts-Coëfficient kleiner wird und $\nu = 20$ wird, so wird der Riss nicht so weit reichen. Wenn wir nämlich bei der Höhe des Risses 2·66 *cm* die Rechnung noch einmal mit der Annahme $\nu = 20$ durchmachen, so erhalten wir $\tau_2 = 7·7$ *kg/cm²*, $\tau_1 = 97$ *kg/cm²*, $\sigma' = 2506$ *kg/cm²*. Fast dasselbe Resultat erhalten wir aus der Gleichung 23) bis 26) meiner früheren Abhandlung, bei deren Entwicklung keine Zugspannungen im Beton angenommen wurden. Wir erhalten nämlich:

$$z = 4·5 + 20 . 0·033 - \sqrt{20 . 0·033 (2 [4·5 - 0·6] + 20 . 0·033)} = 2·80 \ cm,$$

$$\tau_1 = \frac{3 . 277 (4·5 - 2·80)}{(4·5 - 2·8)^3 + 3 . 20 . 0·033 (2·8 - 0·6)^2} = 97·5 \ kg/cm^2,$$

$$\sigma' = 97·5 \times 20 \frac{2·8 - 0·6}{4·5 - 2·8} = 2524 \ kg/cm^2.$$

Also bei der Annahme $\nu = 20$ würde der Riss nur circa 2·7 *cm* tief sein. Wir sehen also, dass die Annahme $\nu = 20$, oder $\varepsilon = 100.000$ *kg/cm²* für die Berechnung der Betoneisenplatten günstiger ist, als die Annahme $\nu = 10$. Es wäre daher gewagt, die ganze Berechnung der Betoneisenplatte auf diese günstigere Annahme zu stützen.

Berechnen wir nun dieses Beispiel bei der Annahme des veränderlichen Elasticitäts-Coëfficienten für den Druck und wenden hiebei die Gleichung 3) an, so erhalten wir:

$$z_1 = -\frac{3}{2} 10 . 0·033 + \sqrt{\frac{3}{2} 10 . 0·033 \left(\frac{3}{2} 10 . 0·033 + 2 [4·5 - 0·6]\right)} = 1·53 \ cm.$$

Laut Gleichung 7) erhalten wir weiter:

$$\tau_2 = \frac{0·18 . 277 . 1·53}{0·65 . 1·53^3 + 3 . 10 . 0·033 (4·5 - 0·6 - 1·53)^2} = 9·7 \ kg/cm^2,$$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1·5 . 277 . 1·53}{0·65 . 1·53^3 + 3 . 10 . 0·033 (4·5 - 0·6 - 1·53)^2} = 25 + 80·6 = 105·6 \ kg/cm^2,$$

$$\sigma' = \frac{3 . 277 . 10 (4·5 - 0·6 - 1·53)}{0·65 . 1·53^3 + 3 . 10 . 0·033 (4·5 - 0·6 - 1·53)^2} = 2496 \ kg/cm^2.$$

Die genauere Formel ergibt daher für den Beton etwas höhere, für das Eisen etwas geringere Inanspruchnahme, als die angenäherte, obgleich der Unterschied nicht groß ist.

Berechnen wir als zweites Beispiel die Cementeisenplatte Nr. 15 der dänischen Versuche.*) Das Moment ergibt sich mit $M = 247$ *kgcm*,**) $d = 3$ *cm*, $f = 0·064$, $a = 0·75$ *cm*. Somit ist laut Gleichung 3):

$$z_1 = -\frac{3}{2} 10 . 0·064 + \sqrt{\frac{3}{2} 10 . 0·064 \left(\frac{3}{2} 10 . 0·064 + 2 [3 - 0·75]\right)} = 1·33 \ cm.$$

Laut Gleichung 7) ist ferner:

$$\tau_2 = \frac{0·18 . 247 . 1·33}{0·65 . 1·33^3 + 3 . 10 . 0·064 (3 - 1·33 - 0·75)^2} = \frac{59·1}{3·154} = 18·7 \ kg/cm^2,$$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1·5 . 247 . 1·33}{0·65 . 1·33^3 + 3 . 10 . 0·064 (3 - 1·33 - 0·75)^2} = 25 + \frac{492·7}{3·154} = 181 \ kg/cm^2,$$

$$\sigma' = \frac{3 . 247 . 10 (3 - 0·75 - 1·33)}{0·65 . 1·33^3 + 3 . 10 . 0·064 (3 - 1·33 - 0·75)^2} = \frac{6817}{3·154} = 2162 \ kg/cm^2.$$

Nach der angenäherten Methode haben wir $\tau_1 = 198$ *kg/cm²* und $\sigma' = 2439$ *kg/cm²* erhalten, also etwas mehr; der Unterschied ist aber nicht groß.

Nun handelt es sich um die Frage, wie die Dicke der Betonplatte und der Eisenschichte bei gegebenem Momente anzunehmen ist. Ich glaube, dass wir in gewöhnlichen Fällen, wo die etwa entstandenen Risse später mit Cementmörtel ausgefüllt werden können, die Betoneisenplatten mit Rücksicht auf das Reissen des Betons und den Bruch der Platte berechnen sollen. Die Dimensionen müssen nämlich derartig gewählt werden, dass die Zugspannung des Betons wenig unter der Zugfestigkeit des Betons bleibt und dann muss nach dem Ueberwinden der Zugfestigkeit des Betons noch eine genügende Sicherheit gegen Bruch vorhanden sein. Bezüglich der ersten Phase können wir nach den Gleichungen 8), 10), 11) und 12) meiner früheren Abhandlung oder nach den Formeln Melan's rechnen, wobei aber $\nu = 10$ anzunehmen ist. Wenn wir d, a und f annehmen, so ist τ_2 zu berechnen und diese Zugspannung können wir bis 20 *kg/cm²* zulassen, da die Zugfestigkeit des Betons gewöhnlich größer ist und wenn sie auch überwunden würde, so besteht dabei noch keine Gefahr. Wenn wir aber überhaupt Risse vermeiden wollen, so müsste τ_2 mit 15 *kg/cm²* angenommen werden. Jedoch würde uns diese Berechnung keineswegs in Kenntnis setzen, wie groß der Sicherheitsgrad gegen Bruch ist. Da wir bei der Berechnung der Balken und Platten immer den Bruch in's Auge fassen und darnach unter Annahme eines Sicherheits-Coëfficienten die Dimensionen berechnen, so wäre es angezeigt, auch hier so vorzugehen und daher die Dimensionen mit Rücksicht auf den Bruch, also auf Grund der Gleichungen 3) und 7) zu berechnen.

Wir wissen, dass in der ersten Phase die Eiseneinlage nur wenig die Zugspannung vermindert, sie verursacht aber die größere Bruchfestigkeit der Platten; ihre Dicke muss daher hauptsächlich mit Bezug auf den Bruch berechnet werden.

Hiebei ist derartig zu rechnen, dass bei n-facher Sicherheit das Moment n-fach zu vergrößern ist, um die Druckfestigkeit des Betons je nach dessen Beschaffenheit $\tau_1 = 125$ bis 200 *kg/cm²* und die Zugfestigkeit des Eisens $\sigma' = 3500$ *kg/cm²* zu erreichen.

*) Siehe: Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1896, S. 6.

**) Siehe meine Abhandlung in der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1896, Nr. 24.

Nehmen wir vorläufig $\tau_1 = 125\ kg/cm^2$, $\sigma' = 3500\ kg/cm^2$, $\nu = 10$ an, so erhalten wir

$$125 = 25 + \frac{1 \cdot 5\, n\, M\, z_1}{0 \cdot 65\, z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2} \quad \text{und}$$

$$3500 = \frac{30\, M\, n\, (d - z_1 - a)}{0 \cdot 65\, z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2} \quad \text{und daraus}$$

$$z_1 = \frac{20}{55}(d - a) = 0 \cdot 36\,(d - a) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Aus 3) erhalten wir

$$\frac{2}{3} z_1^2 + 20 f z_1 = 20 f (d - a),$$

oder nach Einstellung der Werthe aus 8)

$$f = 0 \cdot 0068\,(d - a) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Dann ist weiter, wenn $n = 4$

$$125 - 25 = \frac{6\, M\, z_1}{0 \cdot 65\, z_1^3 + 30 f (d - z_1 - a)^2} =$$

$$= \frac{2 \cdot 16\, M\, (d - a)}{0 \cdot 0303\,(d - a)^3 + 12 \cdot 3 f (d - a)^2}$$

oder $3 \cdot 03\,(d - a)^2 + 1230 f (d - a) = 2 \cdot 16\, M$

$$11 \cdot 39\,(d - a)^2 = 2 \cdot 16\, M$$

$$\text{also } d - a = \sqrt{\frac{2 \cdot 16}{11 \cdot 38} M} = 0 \cdot 435 \sqrt{M} \quad . \quad . \quad 10)$$

In der ersten Phase ist sodann

$$z = \frac{d^2 + 20\, a f}{2\,(d + 10 f)},$$

oder nach der Einsetzung des Werthes für f

$$z = \frac{d^2 + 0 \cdot 136\, a\, (d - a)}{2\,[d + 0 \cdot 068\,(d - a)]}$$

Für $a = 0 \cdot 1\, d$ ist $z = 0 \cdot 477\, d$, $z - a = 0 \cdot 377\, d$, $d - z = 0 \cdot 533\, d$
„ $a = 0 \cdot 2\, d$ „ $z = 0 \cdot 485\, d$, $z - a = 0 \cdot 285\, d$, $d - z = 0 \cdot 515\, d$

Weiter ist für $a = 0 \cdot 1\, d$

$$\tau_2 = \frac{3\, M\, z}{z^3 + (d - z)^3 + 30 f (z - a)^2} = \frac{1 \cdot 431\, M}{0 \cdot 2727\, d^3} = 5 \cdot 25\, \frac{M}{d^3}$$

Mit Bezug auf 10) haben wir dann

$$\tau_2 = \frac{5 \cdot 25\,(0 \cdot 9\, d)^3}{0 \cdot 435^3\, d^3} = 22 \cdot 4\ kg/cm^2$$

Für $a = 0 \cdot 2\, d$ erhalten wir

$$\tau_2 = \frac{3\, M\, .\, 0 \cdot 485\, d}{0 \cdot 1141\, d^3 + 0 \cdot 1366\, d^3 + 0 \cdot 0132\, d^3} = \frac{1 \cdot 512\, M}{0 \cdot 2639\, d^3} =$$

$$= \frac{1 \cdot 512 \times 0 \cdot 64}{0 \cdot 435^3\, .\, 0 \cdot 2639} = 19 \cdot 3\ kg/cm^2.$$

Wir sehen also, dass für diese Annahme die Zugfestigkeit des Betons entweder schon oder nahezu erreicht wird. Wir müssen daher im ersten Falle für $a = 0 \cdot 1\, d$ $(d - a)$ größer annehmen, wenn wir die Zugspannungen in der ersten Phase niedriger halten wollen. Wir sehen aus dem Obigen, dass für $a = 0 \cdot 1\, d$ $\tau_2 = 5 \cdot 25\, \frac{M}{d^3}$, daher $d = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 25\, M}{\tau_2}}$ wird, also muss für

$$\left.\begin{array}{l} \tau_2 = 20\ kg/cm^2 \quad d = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 25\, M}{20}} = 0 \cdot 512 \sqrt[3]{M} \\ \text{für } \tau_2 = 15 \quad \text{„} \quad d = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 25\, M}{15}} = 0 \cdot 592 \sqrt[3]{M} \end{array}\right\} . \quad 11)$$

werden.

Daraus erhalten wir

$$\left.\begin{array}{l} \text{für } \tau_2 = 20\ kg/cm^2 \quad d - a = 0 \cdot 461 \sqrt[3]{M} \\ \text{„} \quad \tau_2 = 15 \quad \text{„} \quad d - a = 0 \cdot 533 \sqrt[3]{M} \end{array}\right\} \quad . \quad . \quad 12)$$

Die Gleichung 12) gibt größere Werthe für $d - a$ als Gleichung 10), daher ist für $a = 0 \cdot 1\, d$ die Gleichung 12) anzuwenden, wodann der Sicherheits-Coëfficient gegen Bruch entsprechend größer sein wird. Für $a = 0 \cdot 2$ und $\tau_2 = 20$ ist Gleichung 10) anzuwenden, wenn wir jedoch $\tau_2 = 15\ kg/cm^2$ machen wollen, so ist dann $\tau_2 = 5 \cdot 73\, \frac{M}{d^3}$, daher für $\tau_2 = 15\ kg/cm^2$

$$d = 0 \cdot 618 \sqrt[3]{M}, \quad d - a = 0 \cdot 495 \sqrt[3]{M} \quad . \quad . \quad 13)$$

Beispiel. Es sei gegeben $M = 300\ kgcm$. Es ist dann für $a = 0 \cdot 1\, d$ und $\tau_2 = 20\ kg/cm^2$ laut 11) $d = 0 \cdot 512 \sqrt[3]{300} = 8 \cdot 9\ cm$. Nun ist $a = 0 \cdot 89\ cm$ oder rund $0 \cdot 9\ cm$, $d - a = 8 \cdot 0\ cm$. Dann soll nach 9) $f = 0 \cdot 0068 \times 8 = 0 \cdot 0544\ cm$ sein. Wir nehmen also $8\ mm$ dicke Drähte, deren Entfernung $\frac{0 \cdot 5026}{0 \cdot 0544} = 9 \cdot 25\ cm$ ist.

Berechnen wir nun die Spannungen für das viermal größere Moment, also für $M = 1200\ kgcm$. Laut 3) und 7) ist

$$z_1 = 15 f + \sqrt{15 f (15 f + 2\,[d - a])} = -0 \cdot 816 +$$
$$+ \sqrt{0 \cdot 816\,(0 \cdot 816 + 16)} = 2 \cdot 89\ cm$$

$$\tau_1 = 25 + \frac{1 \cdot 5 \times 1200 \times 2 \cdot 89}{0 \cdot 65\, .\, 2 \cdot 89^3 + 30\, .\, 0 \cdot 0544\, .\, 5 \cdot 11^2} = 25 +$$
$$+ 90 = 115\ kg/cm^2$$

$$\sigma' = \frac{30\, .\, 1200\, .\, 5 \cdot 11}{0 \cdot 65\, .\, 2 \cdot 89^3 + 30\, .\, 0 \cdot 0544\, .\, 5 \cdot 11^2} = 3155\ kg/cm^2$$

Diese Spannungen sind etwas kleiner als die Bruchspannungen, da wir statt Gleichung 10) Gleichung 11) angewendet haben.

Berechnen wir jetzt die Spannungen in der ersten Phase, d. i. vor dem Ueberwinden der Zugfestigkeit des Betons. Wir erhalten:

$$z = \frac{8 \cdot 9^2 + 20\, .\, 0 \cdot 9\, .\, 0 \cdot 0544}{2\,(8 \cdot 9 + 10\, .\, 0 \cdot 0544)} = 4 \cdot 24\ cm$$

$$\text{und } \tau_2 = \frac{3\, .\, 300\, .\, 4 \cdot 24}{4 \cdot 24^3 + (8 \cdot 9 - 4 \cdot 24)^3 + 30\, .\, 0 \cdot 0544\,(4 \cdot 24 - 0 \cdot 9)^2} =$$
$$= \frac{3816}{195 \cdot 6} = 19 \cdot 5\ kg/cm^2.$$

Diese Spannung kann laut Annahme zugelassen werden.

Für dickere Platten könnte man vielleicht $\frac{a}{d}$ kleiner als $0 \cdot 1$ annehmen, daher wollen wir noch die Gleichungen für den Fall $a = 0 \cdot 05\, d$ aufstellen.

Wir erhalten

$$z = \frac{d^2 + 0 \cdot 136\, a\, (d - a)}{2\,[d + 0 \cdot 068\,(d - a)]} = 0 \cdot 472\, d$$

$$z - a = 0 \cdot 422\, d, \quad d - z = 0 \cdot 528\, d$$

Weiter ist

$$\tau_2 = \frac{3\, M\, .\, 0 \cdot 472\, d}{0 \cdot 1052\, d^3 + 0 \cdot 1472\, d^3 + 0 \cdot 0345\, d^3} = 4 \cdot 94\, \frac{M}{d^3}$$

Wenn wir nun den Werth für M aus 10) einsetzen, so ist

$$\tau_2 = \frac{4 \cdot 94\, .\, 0 \cdot 95^3\, d^3}{0 \cdot 435^3\, d^3} = 23 \cdot 6\ kg/cm^2.$$

Wir müssen daher $d - a$ größer annehmen, wenn wir die Zugspannung in der I. Phase niedriger halten wollen. Wir sehen aus dem Obigen, dass für $a = 0 \cdot 05\, d$

$$\tau_2 = 4 \cdot 94\, \frac{M}{d^3}, \text{ daher } d = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 94\, M}{\tau_2}} \text{ ist.}$$

Also für $\tau_2 = 20\ kg/cm^2$ ist

$$\left.\begin{aligned} d &= \sqrt{\frac{4 \cdot 94\ M}{20}} = 0 \cdot 477 \sqrt{M}, \\ d - a &= 0 \cdot 472 \sqrt{M} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 14)$$

und für $\tau_2 = 15\ kg/cm^2$ ist

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 94\ M}{15}} = 0 \cdot 574 \sqrt{M}\,,\quad d - a = 0 \cdot 545 \sqrt{M} \quad . \; 15)$$

Wir können sonach allgemein schreiben

$$\left.\begin{aligned} &\text{für } a = m\,d \text{ ist } d = u \sqrt{M}\,,\ d - a = \\ &= u\,(1 - m) \sqrt{M} = v \sqrt{M} \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; 16)$$

Es ist für

$m =$	0·05		0·10		0·20	
	u	v	u	v	u	v
für $\tau_2 = 20\ kg/cm^2$	0·497	0·472	0·512	0·461	(0·533)	(0·428)
„ $\tau_2 = 15$ „	0·574	0·545	0·592	0·533	0·618	0·495

Da für $m = 0 \cdot 2$ v kleiner ist als in der Gleichung 10), so ist statt dessen $v = 0 \cdot 435$, also $u = 0 \cdot 483$ anzunehmen. Für die Zwischenwerthe von m kann man geradlinig interpoliren.

Alle diese Formeln haben wir unter der Annahme der Druckfestigkeit des Betons $\tau_1 = 125\ kg/cm^2$ entwickelt. Wie ändern sich nun die Formeln, wenn die Druckfestigkeit größer ist, also z. B. $= 150\ kg/cm^2$?

Wenn wir die obigen Formeln anwenden, obwohl wir mit Sicherheit auf die Druckfestigkeit $150\ kg/cm^2$ rechnen können, so ist die Festigkeit des Betons nicht ausgenützt. Andererseits können wir wiederum keine dünneren Platten anwenden, wenn wir die Zugfestigkeit $20\ kg/cm^2$ nicht überschreiten wollen. Wir können daher bei größerer Druckfestigkeit des Betons an Materiale nicht ersparen, wohl aber können wir eine höhere Sicherheit gegen Bruch erlangen, wenn wir den Querschnitt der Eiseneinlage vergrößern.

Nehmen wir somit an $\tau_1 = 150\ kg/cm^2$, $\sigma' = 3500\ kg/cm^2$ $\nu = 10$, so erhalten wir aus 7)

$$150 = 25 + \frac{1 \cdot 5\, n\, M\, z_1}{0 \cdot 65\, z_1^3 + 30 f\, (d - z_1 - a)^2} \quad \text{und}$$

$$3500 = \frac{30\, n\, M\, (d - z_1 - a)}{0 \cdot 65\, z_1^3 + 30 f\, (d - z_1 - a)^2}$$

und daraus $z_1 = \frac{5}{12}(d - a) = 0 \cdot 417\,(d - a)$.

Aus 3) erhalten wir $\frac{2}{3} z_1^2 + 20 f\, z_1 = 20 f\,(d - a)$ oder

$\frac{2}{3}\, 0 \cdot 417^2\,(d - a)^2 + 20 f\,.\,0 \cdot 417\,(d - a) = 20 f\,(d - a)$, daher

$$f = 0 \cdot 01\,(d - a) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 16)$$

Wir nehmen nun im Vorhinein eine größere Sicherheit an und setzen $n = 5$, dann ist

$$150 - 25 = \frac{7 \cdot 5\, M\, z_1}{0 \cdot 65\, z_1^3 + 30 f\, (d - z_1 - a)^2} =$$

$$= \frac{7 \cdot 5\,.\,0 \cdot 417}{0 \cdot 65\,.\,0 \cdot 417^3 + 30\,.\,0 \cdot 1\,.\,0 \cdot 583^2}\ \frac{M}{(d - a)^2} = 21\, \frac{M}{(d - a)^2}$$

und daher

$$d - a = \sqrt{\frac{21\, M}{125}} = 0 \cdot 41 \sqrt{M} \quad . \; . \; . \quad 17)$$

In der ersten Phase ist sodann

$$z = \frac{d^2 + 20\, a\, f}{2\,(d + 10 f)}$$

oder nach Einsetzung der Werthe für f

$$z = \frac{d^2 + 0 \cdot 2\, a\,(d - a)}{2\,[d + 0 \cdot 1\,(d - a)]} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 18)$$

Für $a = 0 \cdot 1\, d$ ist $z = 0 \cdot 467\, d$, $z - a = 0 \cdot 367\, d$, $d - z = 0 \cdot 533\, d$.

Weiter ist

$$\tau_2 = \frac{3\, M\,.\,0 \cdot 467\, d}{0 \cdot 467^3\, d^3 + 0 \cdot 533^3\, d^3 + 30\,.\,0 \cdot 01\,.\,0 \cdot 9\,.\,0 \cdot 367^2\, d^3} =$$

$$= \frac{1 \cdot 401}{0 \cdot 2895}\ \frac{M}{d^2}$$

$$\tau_2 = 4 \cdot 84\, \frac{M}{d^2} = \frac{4 \cdot 84 \times 0 \cdot 9^2}{0 \cdot 41^2} = 23 \cdot 1\ kg/cm^2.$$

Für $a = 0 \cdot 2\, d$ ist $z = 0 \cdot 478\, d$, $z - a = 0 \cdot 278\, d$, $d - z = 0 \cdot 522\, d$.

Weiter ist

$$\tau_2 = \frac{3\, M\,.\,0 \cdot 478\, d}{0 \cdot 478^3\, d^3 + 0 \cdot 522^3\, d^3 + 30\,.\,0 \cdot 01\,.\,0 \cdot 8\,.\,0 \cdot 278^2\, d^3} =$$

$$= \frac{1 \cdot 434}{0 \cdot 2700}\ \frac{M}{d^2} = 5 \cdot 31\, \frac{M}{d^2},$$

sonach ist $\tau_2 = \frac{5 \cdot 31 \times 0 \cdot 64}{0 \cdot 41^2} = 20 \cdot 2\ kg/cm^2$.

Wir sehen also, dass für diese Annahme die Zugfestigkeit des Betons $20\ kg/cm^2$ etwas überschritten wird. Wir müssen sonach die Dicke der Platte vergrößern.

Wir sehen aus dem Obigen, dass für $a = 0 \cdot 1\, d$

$$\tau_2 = 4 \cdot 84\, \frac{M}{d^2},\ \text{also } d = \sqrt{\frac{4 \cdot 84\, M}{\tau_2}},\ \text{somit}$$

$$\text{für } \tau_2 = 20\ kg/cm^2 \left.\begin{aligned} d &= \sqrt{\frac{4 \cdot 84\, M}{20}} = 0 \cdot 492 \sqrt{M}, \\ d - a &= 0 \cdot 443 \sqrt{M} \end{aligned}\right\} . \; 19)$$

$$\text{für } \tau_2 = 15\ kg/cm^2 \left.\begin{aligned} d &= \sqrt{\frac{4 \cdot 84\, M}{15}} = 0 \cdot 568 \sqrt{M}, \\ d - a &= 0 \cdot 511 \sqrt{M} \end{aligned}\right\} . \; 20)$$

Für $a = 0 \cdot 2\, d$ erhalten wir

$$\tau_2 = 5 \cdot 31\, \frac{M}{d^2},\ \text{also } d = \sqrt{\frac{5 \cdot 31\, M}{\tau_2}},\ \text{somit}$$

$$\text{für } \tau_2 = 20\ kg/cm^2 \left.\begin{aligned} d &= \sqrt{\frac{5 \cdot 31\, M}{20}} = 0 \cdot 515 \sqrt{M}, \\ d - a &= 0 \cdot 412 \sqrt{M} \end{aligned}\right\} . \; 21)$$

$$\text{für } \tau_2 = 15\ kg/cm^2 \left.\begin{aligned} d &= \sqrt{\frac{5 \cdot 31\, M}{15}} = 0 \cdot 595 \sqrt{M}, \\ d - a &= 0 \cdot 476 \sqrt{M} \end{aligned}\right\} . \; 22)$$

Ich glaube, dass die letzten Formeln 16) bis 22) nur dann anzuwenden sind, wenn wir uns durch Versuche überzeugt haben, dass der Beton, mit dem wir zu thun haben, eine Druckfestigkeit von $150\ kg/cm^2$ besitzt. Sonst wäre es anzurathen, nur auf eine Druckfestigkeit von $125\ kg/cm^2$ zu rechnen und daher die Formeln 9) bis 15) in Anwendung zu bringen.

Ueber die Druckvertheilung in absatzweise verbreiterten Mauerwerksfundamenten.

Dieses Thema hat bereits in unsere Vereinszeitschrift, und zwar in Nr. 50 des Jahrganges 1896 und in Nr. 3 des laufenden Jahrganges durch Herrn Ingenieur Rudolf Mayer, sowie in Nr. 8 durch Herrn Professor R. F. Mayer eine Erörterung gefunden. Der erstgenannte Autor ist der Ansicht, dass bei einem nach Fig. 1 abgetreppten Fundamentmauerwerke auf eine gleichförmige Druckvertheilung in den einzelnen Mauerwerksschichten und an der Fundamentsohle dann gerechnet werden könne, wenn unter Voraussetzung hinreichend großer Bruchfestigkeit der Steine die Cohäsion des Bindemittels in den Lagerflächen der relativen Belastung am Pfeilerfuße mindestens gleichkommt. Prof. R. F. Mayer tritt dieser Anschauung entgegen und weist nach, dass eine gleichförmige Druckvertheilung durch einen auskragenden Stein überhaupt nicht erreicht werden könne, da sich der Stein $a\,b\,c\,d$ (Fig. 2) in Folge der auf die obere und untere Lagerfläche wirkenden Drücke so lange verdrehen müsse, bis durch die ungleiche Compression der Mörtelbänder eine solche Druckvertheilung herbeigeführt wird, bei welcher die Resultirenden der Lagerflächendrücke P und P' in eine Gerade fallen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Das vorliegende Problem hat für den Bau-Ingenieur genügendes Interesse, um ein nochmaliges Daraufzurückkommen und den Versuch zu rechtfertigen, mit den nachstehenden Ausführungen etwas zu dessen Klarstellung beizutragen.

Es wird, wie in den früheren Artikeln, Mauerwerk aus regelmäßigen Steinen, die in regelmäßigem Verbande liegen, vorausgesetzt. Könnte dieses Fundamentmauerwerk als eine monolithische Masse aufgefasst werden, aus einem Material bestehend, das den elastischen Gesetzen folgt, so wäre es nicht schwer, die Aufgabe in eine mathematische Form zu bringen und das Gesetz der Druckvertheilung durch eine Differentialgleichung darzustellen. Macht man nämlich die bei allen ähnlichen Untersuchungen für zulässig gehaltene Annahme, dass der Druck auf die Fundamentsohle p in jedem Punkte der Eindrückung y daselbst proportional, also $p = C\,y$ sei, so besteht für letztere die Differentialgleichung $\frac{d^4 y}{d x^4} = -\frac{12\,C\,y}{E\,h^3}$, worin h (Fig. 1) die absatzweise veränderliche Höhe des Fundamentmauerwerks und E dessen Elasticitäts-Coëfficienten bezeichnet. Da die Integration dieser Differentialgleichung allgemein möglich ist, so könnte hienach für einen gegebenen Fall durch eine allerdings langwierige Rechnung unter Annahme einer bestimmten, durch die Größe des Coëfficienten C ausgedrückten Pressbarkeit des Bodens die Druckvertheilung ermittelt werden. So viel lässt sich aber ohne Weiteres aus der obigen Differentialgleichung folgern, dass unter der Fundamentverbreiterung der Druck kein ganz gleichförmiger sein wird, sondern nach der äußeren Kante zu etwas abnehmen wird, dass aber die Ungleichförmigkeiten in der Druckvertheilung mit wachsender Höhe der Fundamentabsätze und mit zunehmender Pressbarkeit des Bodens (d. i. für kleine Werthe von C) sich vermindern werden.

Sollen bei einem gefugten Mauerwerke ähnliche Verhältnisse hinsichtlich der Druckvertheilung auftreten, so muss dasselbe bis zu einem gewissen Grade als monolithische Masse wirken können. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn die Steine auch an ihren Stoßflächen durch ein Bindemittel von entsprechender Adhäsion und Cohäsion verbunden sind. Die Anschauung des Herrn Ingenieurs R. Mayer, dass nur die Güte des Bindemittels in den Lagerfugen in Betracht kommt und die Stoßfugen allenfalls sogar ganz offen bleiben könnten, kann ich nicht theilen. Es wird nämlich auch in den auskragenden Steinen der Mörtel der Lagerflächen nur auf Druck beansprucht, wogegen der Mörtel der Stoßfugen Zugspannungen aufzunehmen im Stande sein muss, wenn die Druckvertheilung in Fundamentverbreiterungen eine gleichförmigere werden soll.

Betrachten wir den obersten Stein eines Mauerabsatzes. (Fig. 3.) Auf die obere Lagerfläche a wirke ein mittlerer Druck p_a, auf die untere Lagerfläche b ein solcher p_b. Die Drücke an den Fugenrändern seien mit s_1 und s'_1, bezw. s_2 und s'_2 bezeichnet. In der Stoßfläche h treten eine Scheerspannung $\tau = \frac{1}{h}(p_b\,b - p_a\,a)$, ferner Zug- und Druckspannungen auf, deren Größtwerth mit s_3 bezeichnet sein möge. Durch das Drehmoment $\frac{1}{2}(p_b\,b^2 - p_a\,a^2)$ wird sich der Stein in seinen Lagern verdrehen. Nimmt man zunächst an, dass die Steine ober- und unterhalb, sowie der seitlich angrenzende Stein in ihrer Lage ungeändert bleiben und dass das Steinmaterial selbst vollkommen unzusammendrückbar ist, so kann eine Verdrehung des Steines nur dadurch erfolgen, dass der Mörtel in den Lager- und Stoßfugen eine Compression erfährt, und zwar derart, dass die ursprünglich parallelen Steinflächen, welche die Mörtelbänder begrenzen, den gleichen Convergenzwinkel annehmen. Wir haben unter dieser Voraussetzung

Fig. 3.

$$\left.\begin{aligned} s_1 &= p_a - \frac{1}{2}k\,a \qquad s_3 = \pm\frac{1}{2}k\,h \qquad s_2 = p_b + \frac{1}{2}k\,b \\ s'_1 &= p_a + \frac{1}{2}k\,a \qquad\qquad\qquad\quad s'_2 = p_b - \frac{1}{2}k\,b \end{aligned}\right\} \quad . \; 1)$$

worin k ein vorläufig noch unbestimmter Coëfficient ist. Das Gleichgewicht gegen Drehung erfordert die Erfüllung der Bedingungsgleichung $b^2(s_2 + 2\,s'_2) - a^2(s_1 + 2\,s'_1) - h^2\,s_3 = o$, woraus nach Einsetzung der obigen Ausdrücke für $s_1\,s'_1$ u. s. w. sich ergibt

$$k = \frac{6\,(p_b\,b^2 - p_a\,a^2)}{b^3 + a^3 + h^3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; 2)$$

Hiemit sind nach 1) die Drücke in den Lagerfugen, sowie die Spannungen in der Stoßfuge bestimmt und es ist zu ersehen, dass eine gleichmäßige Druckvertheilung (d. i. $k = o$) im Bereiche der Fläche $C\,D$ nur dann erfolgen würde, wenn $p_b = p_a\,\frac{a^2}{b^2}$, also wesentlich kleiner ist, als die durchschnittliche Pressung, welche im Mauerwerk in der durchgehenden Lagerfuge auftreten wird. Die Wirkung der Mörtelspannungen in den Stoßfugen vermindert zwar etwas die Ungleichförmigkeit der Druckvertheilung, ohne sie aber ganz aufheben zu können. Wird diese Wirkung vernachlässigt ($h = o$ gesetzt), so gelangt man zu den Ausdrücken, welche Professor Mayer für den speciellen Fall $p_b\,b = p_a\,a$ und $b = 2\,a$ in Nr. 8 entwickelt hat.

In Wirklichkeit wird aber die Vertheilung des Druckes in den Lagerflächen eine andere, und

zwar eine mehr gleichförmige sein. Hiezu wird beitragen, dass erstens der betrachtete Stein $A\ B\ C\ D$ selbst eine elastische Zusammendrückung erfährt, und dass zweitens auch die Steine der ober- und unterhalb befindlichen Schichten an der Verdrehung und Formänderung theilnehmen werden. Fig. 4 möge dies in verzerrter Darstellung veranschaulichen. Es wird hienach das Drehmoment $\frac{1}{2}(p_b\, b^2 - p_a\, a^2)$ nicht blos von einer einzelnen, sondern von mehreren Steinschichten und von der Compression einer Anzahl von Mörtelbändern aufgenommen; letztere werden sich in viel schwächerem Maße keilförmig zusammendrücken, als wenn die ganze Formänderung auf die Verdrehung eines Steines beschränkt bliebe. Die Vertheilung des Druckes wird daher eine gleichmäßigere werden und in einer gewissen Tiefe des Mauerabsatzes wird die Annahme eines annähernd gleichförmig vertheilten Fugendruckes bereits als praktisch zulässig erscheinen.

Fig. 4.

Damit aber dabei keine Trennung des Mauerwerkes eintritt, darf die von dem Drehmoment $\frac{1}{2}(p_b\, b^2 - p_a\, a^2)$ hervorgerufene Spannung in den lothrechten Stoßflächen die Festigkeit des Bindemittels daselbst nicht übersteigen. Ist H die Höhe des Mauerabsatzes, s die zulässige Beanspruchung des Mörtels oder Mauerwerke auf Zug, so drückt sich diese Bedingung aus durch

$$\frac{1}{2}(p_b\, b^2 - p_a\, a^2) = \frac{1}{6}\, H^2\, s,$$

woraus folgt

$$H = \sqrt{3\,\frac{(p_b\, b^2 - p_a\, a^2)}{s}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Die nach dieser Formel berechnete Höhe der Mauerabsätze, welche allerdings auch einen gewissen Zusammenhang der Steinschichte in den Lagerflächen voraussetzt, da sonst anstatt $H^2 \ldots mh^2$ (m Anzahl der Steinschichten von der Höhe h) einzuführen wäre, wird auch zur Aufnahme der Scheerkraft $(p_b\, b - p_a\, a)$ ausreichen. Die Beanspruchung des Mauerwerkes auf Zug, desgleichen auf Abscheeren ist mit $s = 1\ kg$ bis $1·5\ kg/cm^2$ anzusetzen. Es wird ferner ausreichend sein, für b die größte Steinlänge einzuführen, obwohl der Ausdruck $(p_b\, b^2 - p_a\, a^2)$ seinen größten Werth für $b = \frac{B}{2}$, d. i. für die Pfeilermitte annimmt, u. zw. wird diese Annahme aus dem Grunde zulässig sein, weil bei einer größeren Pfeilerbreite auf einen ganz gleichförmig vertheilten Druck p_b an der Basis doch nicht gerechnet werden kann, dieser vielmehr gegen die Pfeilermitte zu sich wieder p_a nähern wird, wodurch wegen der verringerten Hebelsarme auch das Drehmoment abnimmt.

Als Beispiel der Anwendung von Formel 3) wurde das Fundament einer 90 cm starken Ziegelmauer dimensionirt, unter der Annahme, dass der an der Mauerbasis vorhandene Druck von $5·0\ kg/cm^2$ durch $7·5\ cm$ breite Mauerabsätze bis auf $3·0\ kg/cm^2$ an der Fundamentsohle herabgemindert werde. Das Gewicht des Fundamentmauerwerkes selbst wird dabei vernachlässigt. Es sind vier Mauerabsätze erforderlich, wodurch der Druck auf 4·29, 3·75, 3·33 und $3·0\ kg/cm^2$ reducirt wird. Die Höhen folgen aus Formel 3), in welche wir $s = 1·0\ kg$, ferner bei der Ziegelbreite von $15\ cm$ $a = 15\ cm$, $b = 22·5\ cm$ setzen, mit

$$H_1 = \sqrt{3\,(4·29\,.\,22·5^2 - 5·0\,.\,15^2)} = 56·0\ cm,$$

ferner $H_2 = 52·9\ cm$, $H_3 = 50·3\ cm$ und $H_4 = 48·0\ cm$, wofür 8, bezw. 7 Ziegelschaaren gewählt werden (Fig. 5).

In ähnlicher Weise kann auch die Stärke eines Betonfundamentes berechnet werden. Für dieses wäre in die Formel 3) $b = \frac{B}{2}$ und $a = \frac{A}{2}$ zu setzen, dafür aber die Inanspruchnahme s mit $4\ kg/cm^2$ bis vielleicht sogar $6\ kg/cm^2$ zuzulassen. Man findet zwar häufig bei großer Breite viel schwächere Betonfundamente ausgeführt, kann aber in solchen Fällen nicht mehr auf eine gleichförmige Druckvertheilung in der ganzen Ausdehnung des Fundamentes rechnen. Soll beispielsweise bei einem 4 m starken Pfeiler (Fig. 6) der Flächendruck von $5\ kg/cm^2$ an dessen Basis durch ein 5 m breites Betonfundament auf $4\ kg/cm^2$ an der Fundamentsohle herabgemindert werden, so erfordert letzteres eine Stärke von $H = \sqrt{\frac{3\,(4\,.\,25 - 5\,.\,16)}{4\,.\,4}} = 1·93\ m.$

Fig. 5.

Fig. 6.

Die vorstehende Berechnungsweise kann nicht den Anspruch auf wissenschaftliche Strenge erheben; dazu müsste das Vertheilungsgesetz des Flächendruckes nach der eingangs angeführten Differenzialgleichung berücksichtigt werden. Sie wird aber als Näherungsvorfahren für die praktischen Zwecke als ausreichend bezeichnet werden können.

Prof. J. Melan.

Reiseskizzen und perspectivische Darstellungen

des Herrn Architekten Franz Freiherrn von Krauss.

Als vor zwei Jahren Herr Architekt Anton Weber in unseren Vereinslocalitäten eine Auswahl seiner Reiseskizzen zur Ausstellung brachte, gaben wir dem Wunsche Ausdruck, es möchten auch andere Collegen uns mit den Früchten ihrer Reisebeobachtungen, welche sie in Skizzen und Aufnahmen niedergelegt haben, bekanntmachen. Unserer Anregung folgend, hat uns Herr dipl. Architekt Maximilian Fabiani vor Jahresfrist eine reiche Lese seiner Reisestudien aus Griechenland zur Vorführung gebracht und vor wenigen Wochen bot sich uns die Gelegenheit, durch eine ähnliche, von Herrn Architekten Franz Freiherrn v. Krauß durchgeführte Ausstellung einen intimen Einblick in dessen künstlerisch bedeutsame Thätigkeit zu gewinnen.

Der Reiz, den es gewährt, die künstlerische Bethätigung hervorragender Collegen nach ihren Handzeichnungen, die freier Entfaltung schönheitlichen Schaffens entsprungen sind, zu studiren, gewinnt erhöhte Bedeutung, wenn wir, wie bei der Ausstellung des Herrn v. Krauß den künstlerischen Werdegang des Verfassers aus einer reichen Zahl von Arbeiten zu erkennen vermögen, deren Entstehung einen Zeitraum von circa sieben Jahren (1885—1892) umfasst. Einige derselben sollen durch die neben-

Peterskirche in München, aufg. 1890.

Dom zu Worms a/Rh., aufg. 1889.

Peterskirche in Gent, aufg. 1891.

Dom zu Andernach, aufg. 1891.

stehenden in halber Originalgröße wiedergegebenen Abbildungen auch einem weiteren Kreise zugänglich gemacht werden.

Während die aus den Jahren 1885 und 1886 stammenden Skizzenbücher und Aufnahmen noch vielfach ein unsicheres und hastendes Streben, gegebenen Eindrücken auf eine möglichst einfache und der Wahrheit der Wirkung thunlichst entsprechenden Weise zu genügen, zeigen, so erhebt sich schon in den wenigen Jahren später entstammenden Blättern die Darstellung zu einer Grazie der Linienführung und zu ebenso mühelosem Festhalten als sicherer Wiedergabe des Beobachteten, dass sie, wie in den zahlreich vorgelegenen Aufnahmen aus Belgien, Holland, Deutschland und Frankreich dem Beschauer vollsten Genuss zu bereiten vermag. In welch' hohem Maße consequentes Streben, Naturbetrachtungen in einfacher und doch überzeugender Weise zu Papier zu bringen, geeignet ist befruchtend auf die Darstellung von Entwürfen zu wirken, welche zur Ausführung geplant sind, zeigen die perspectivischen Zeichnungen, welche durch Herrn v. Krauß zur Unterstützung eigener und fremder Baugedanken angefertigt worden sind.

Kirche St. Eustache in Paris, aufg. 1891.

In dankenswerther Weise verzichtet der Zeichner auf die in vielen Publikationen zu beobachtende Anwendung von Gewaltmitteln in der perspectivischen Darstellung, die durch gesuchte Beleuchtungseffecte und übertriebene Betonung von Wirkungen secundärer Natur die Wahrheit auf Kosten eines pikanten, zeichnerischen Tractaments nur zu häufig zu Schaden kommen lässt. Die Art, wie Herr v. Krauß das darzustellende Object vorzutragen pflegt, entbehrt, trotz der Routine, mit welcher er seinen Stift zu führen weiß, niemals jener bescheidenen Selbstbeschränkung, welche uns überzeugt sein lässt, dass die perspectivische Zeichnung nicht mehr verspricht, als die vollzogene Bauausführung halten wird. Wir hoffen, Herrn v. Krauß als Aussteller bald wieder in unseren Räumen begrüßen zu dürfen.

Th. Bach.

Wasserbedarf kleinerer Städte.

Bei Aufstellung von Voranschlägen für den Wasserbedarf von Städten werden oft Wassermengen gefordert, die ganz übermäßig sind. Gewöhnlich beruft man sich auf die in den verschiedenen Büchern angeführten Verbrauchsmengen von Städten in allen Weltgegenden. Ich möchte nun an dem Beispiele der Stadt Iglau zeigen, in welchen Grenzen sich diese Zahlen bewegen.

Nach den Aufschreibungen, die dortselbst sehr genau geführt werden und in dem eben erschienenen Berichte*) veröffentlicht sind, stellte sich der Wasserbedarf der Stadt Iglau in den Jahren 1890—1894 wie folgt:

Wasserverbrauch in den Jahren 1890 bis incl. 1894.

Jahr	In die Stadt wurden geliefert	Größter Verbrauch in den Monaten	Geringster Verbrauch in den Monaten	Durchschnittlich monatlicher Verbrauch	Durchschnittlich täglicher Verbrauch	Durchschnittlich. Verbrauch pro Kopf und Tag
	Cubik-Meter					Liter
1890	313.734	August 32.582	Februar 21·338	26.144	859	36·2
1891	310.083	Jänner 31.398	December 23·698	25 840	861	36·3
1892	312.490	August 32.736	April 22·548	26.041	866	36·5
1893	368 712	Juli 35.421	December 26·586	30.726	1.010	42·5
1894	337.950	Juli 36.674	November 23·472	28.162	918	38·7

*) Die Gemeinde-Verwaltung der k. Stadt Iglau in den Jahren 1890—1894, herausgegeben vom Gemeinderathe, verfasst vom Stadtrathe Heinrich Wozelka, 1896.

Aus der Summe der fünf Jahre ergibt sich ein durchschnittlicher Verbrauch von

pro Monat . . . . . . 27.383 m^3
pro Trag . . . . 903 m^3
und pro Tag und Kopf 38·04 l

Die Bevölkerung erreichte am Schlusse des Jahres 1894: 24.100 Köpfe, die Zahl der Häuser 1304. Die Zahl der Hauseinleitungen betrug 1894: 550.

Die mittlere Luftwärme der physischen Jahreszeiten war im Winter — 3·4°, im Frühling + 6·6°, im Sommer + 15·4° und im Herbste + 6·7°. Die Maxima variirten zwischen Plus 28·0 und 34·5°, die Minima zwischen Minus 18·2 und 30·5°. Die Niederschlagsmenge betrug im Mittel 611 *mm*, und zwar max. im Jahre 1890 = 807 *mm* und min. im Jahre 1891 = 504 *mm*.

Laut Bericht in der Zeitschrift 1888, Heft III wird das Wasser in den 3 *km* oberhalb Iglau gelegenen vier Teichen, mit einem Flächeninhalte von 24·9 *ha* und einem Füllungsraume von 483.000 m^3 gesammelt und aus einem 17·3 *m* tiefen Kühlschachte auf Filter geleitet, die eine Fläche von 720 m^2 haben. Das Niederschlagsgebiet aller Teiche beträgt nur 368 *ha*.

Die Gemeinde hat seinerzeit bei den Teichen eine eigene meteorologische Beobachtungsstation eingerichtet. Außerdem werden täglich die Temperaturen im untersten Teiche und im Reinwasser-Bassin, dann aber nicht nur die der Stadt zufließenden, sondern auch die aus den Teichen unbenützt abfließenden Wassermengen gemessen, um das Verhältnis zwischen Niederschlags- und Abflussmenge feststellen zu können.

Der Wasserzufluss war stets ein ausgiebiger, indem in den Jahren 1891—1893 trotz des gesteigerten Wasserbedürfnisses 143 459 m^3, bzw. 433.943 und 260.667 m^3 unbenützt abflossen. Nur im Jahre 1894 fand in Folge des vorangegangenen äußerst

trockenen Sommers und niederschlagsarmen Winters kein Ueberlauf statt.

In Iglau entfällt somit pro Kopf Bevölkerung eine Niederschlagsfläche von 153 m^2. Das von der Bevölkerung consumirte Wasserquantum entspricht somit im fünfjährigen Mittel einer Niederschlagshöhe von 89 *mm* und vom mittleren Jahresniederschlage 16%.

Im wasserreichsten Jahre 1892 entsprach das nutzbar zur Verfügung stehende Wasserquantum:

Zufluss	312.490 m^3
unbenützter Abfluss	433.943 m^3
in Summa	746.433 m^3
einer Niederschlagshöhe von	203 *mm*
oder	33%

vom mittleren Niederschlage.

Im Jahre 1894 betrugen die Einnahmen

der Wasserleitung	17 881 fl.
die Ausgaben	5.191 „
somit Ueberschuss	12.690 fl.

Nun wäre es gewiss nicht nur sehr lehrreich, sondern auch nothwendig, die Ziffern des Wasserconsums in kleineren Städten und Ortschaften unter näherer Angabe der Art der Abgabe, namentlich ob und wie viel Auslaufbrunnen vorhanden sind, ob diese einen permanenten Abfluss haben oder verschließbar sind, ob das Wasser gegen Nachmaß geliefert wird oder nicht, zu kennen und glaube ich, keine Fehlbitte an die Collegen zu thun, wenn ich hiemit die Veröffentlichung dieser Daten in unserer Zeitschrift anrege.

Prof. A. Oelwein.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 489 ex 1897.

PROTOKOLL
der 20. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 20. März 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 275 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär, kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 13. März l. J. wird genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren Baudirectoren Rudolf v. Gunesch und Emanuel Ziffer.

3. Verweist der Vorsitzende auf die bereits publicirte Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen und macht besonders auf den Inhalt des Circulares VI ex 1897 (außerordentliche Haupt-Versammlung vom 10. April 1897) aufmerksam.

4. Theilt der Vorsitzende mit, dass der Ausschuss, welcher die Normen für die Berechnung der Belastung und Inanspruchnahme von Baumaterialien und Baueonstructionen umzuarbeiten und zu ergänzen haben wird, sich constituirt und die Herren k. k. Professor Johann Brik zum Obmanne, k. k. Baurath Julius Koch zu dessen Stellvertreter und Ingenieur Friedrich v. Emperger zum Schriftführer gewählt hat.

5. Gibt der Vorsitzende bekannt, dass Donnerstag den 1. April l. J. eine außerordentliche Geschäfts-Versammlung stattfindet.

6. Vorsitzender:

„Wie Ihnen, meine Herren, bekannt ist, wird am 3. April l. J Herr Sectionsrath Wallandt in unserem Vereine einen Vortrag „Ueber die Arbeiten am Eisernen Thore" halten. Es ist vom Verwaltungsrathe in Aussicht genommen, diesen Abend in geselligem Verkehre mit dem illustren Gaste zu verbringen. Ich lade daher jene Herren, welche an dem, nach Schluss des Vortrages beabsichtigten gemeinsamen Abendessen sich zu betheiligen gedenken, ein, die betreffenden Anmeldungen bis längstens 31. l. M. an das Vereins-Secretariat zu leiten."

7. Kündigt Herr Architekt Th. Reuter als Abgeordneter des Vereines in der Enquête über die Verfassung einer neuen Bau-Ordnung für Wien eine Mittheilung über den Stand dieser Angelegenheit für die nächste Vereins-Versammlung an.

8. Der Vorsitzende gibt bekannt, dass das Kamitzer Kaiser Franz Josef-Jubiläums Kirchenbau-Comité zur Concurrenz für einen Kirchenbau in Kamitz einladet (Einsendung der Pläne bis 15. April l. J.) und dass das Nähere hierüber im Vereins-Secretariate eingesehen werden kann.

9. Ersucht der Vorsitzende Herrn k. k. Ober-Baurath Arthur Oelwein, namens des Verwaltungsrathes über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten referiren zu wollen.

Nach erfolgter Berichterstattung melden sich zum Worte Herr k. k. Baurath Hugo Franz und Ingenieur Josef Dertina. Ersterer stellt nach eingehendem Hinweis auf mehrere Punkte des Elaborates den Antrag, das Referat im Sinne der bezüglichen Bestimmung des § 28 der Geschäfts-Ordnung an den Ausschuss zurückzuleiten. Der Herr Referent erwidert, worauf der Vorsitzende zur Abstimmung schreitet und constatirt, dass dieser Antrag angenommen ist. Mit dem Ausdrucke des verbindlichsten Dankes an den Herrn Berichterstatter schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ladet sodann

10. Herrn Ober-Ingenieur Carl Hochenegg ein, den angekündigten Vortrag über elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromaufführung zu halten.

Nach Schluss dieses Vortrages, welchem das zahlreich versammelte Auditorium das lebhafteste Interesse entgegenbrachte, dankte der Vorsitzende dem Herrn Ober-Ingenieur Hochenegg namens des Vereines verbindlichst für den ebenso lehrreichen als zeitgemäßen Vortrag, und schließt hierauf die Sitzung 9¾ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Ergänzung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 13. März 1897.

Der Schlusssatz ist folgendermaßen zu ergänzen: Herr Architekt Lotz constatirte, dass Herr A. Riehl in seinem am Samstag den 27. Februar 1897 über die Regulirung der Stadt Wien gehaltenen Vortrage am Schlusse desselben gegen ihn (Lotz) die Beschuldigung erhoben, er hätte durch sein jüngst veröffentlichtes Regulirungsproject einen Eingriff in Riehl's geistiges Eigenthum begangen und dessen Vertrauen missbraucht. Der Vortragende erinnert, es sei dies derselbe Herr Riehl, dessen Project St. Stefan—Tegetthoff er (Redner) in diesem Saale wärmstens vertheidigte, derselbe Riehl, für dessen Sache er sich auf dessen Bitte einer ganzen Reihe zeitraubender, kostspieliger Arbeiten unterzog, da Herrn Riehl die Erfahrung gänzlich mangelte, diese Arbeiten selbst zu leisten. Nachdem diese Anwürfe Riehl's auch durch das Protokoll der Geschäfts-Versammlung in unsere Zeitschrift übergegangen sind, sei er genöthigt, dieselben ganz energisch zurückzuweisen. Redner erweist unter Berufung auf Pläne, welche er schon Monate früher in Druck gelegt und im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine besprochen hat, als Riehl ihn mit dessen Schleifenproject bekannt gemacht, die gänzliche Haltlosigkeit der Riehl'schen Anwürfe und kommt sodann auf Riehl's Schleifenproject zu sprechen, welchem Projecte er irgend welche ernste Bedeutung abspricht; er erklärt insbesondere Riehl's rechnerisch ermittelte „Marktfläche" als die Idee eines Mannes, der praktische Fragen theoretisch vergewaltigt. Redner erklärt ferner, Riehl's einziges Verdienst sei bisher sein Project eines Straßenzuges St. Stefan—Tegetthoff, ein Project, welches bezüglich des damit angestrebten Zweckes unübertroffen sei, aber auch bleiben werde.

Er erörtert sodann sein Project der elektrischen Bahn durch die innere Stadt Wien, bemerkt, dass die Niveaubahn dortselbst stets nur eine Halbheit bleiben könne, dass es niemals dazu kommen werde, ihretwegen auf Riehl's Schleifenproject zu greifen und durch dieses neue Verkehrshindernisse unter Aufwand großer Kosten künstlich zu schaffen, erinnert, dass sämmtlichen Bedürfnissen nur dann entsprochen sei, wenn neben der Niveaubahn im Innern der Stadt auch 3–4 Hauptlinien einer Unterpflasterbahn errichtet würden, niemals aber diese allein und zwar aus dem Grunde nicht, weil die Unterpflasterbahn mehr koste als eine gleichzeitig über ihr herzustellende Niveaubahn. Die

Gründe hiefür erläutert der Vortragende in einer jeden Zweifel ausschließenden Weise, bespricht schließlich die von ihm projectirten Hauptlinien der Unterpflasterbahn und schließt hiemit seinen Vortrag.

Der Schriftführer:
Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 21. Jänner 1897.

Der Obmann, Bergrath Gstöttner eröffnet die Versammlung und gibt bekannt, dass der Wahlausschuss an die Fachgruppe das Ersuchen gerichtet hat, 6 Mitglieder für den Verwaltungsrath und 2 Mitglieder für das Schiedsgericht zu nominiren. Nachdem aber kein Mitglied unserer Fachgruppe aus dem Verwaltungsrath ausscheidet, so entfällt auch die Nominirung von Candidaten unserer Fachgruppe für die besagte Wahl. Dagegen ist an Stelle des Herrn Betriebsdirector Alois Peithner Ritter von Lichtenfels, der eine Wiederwahl als Schiedsrichter dankend ablehnt, eine Neuwahl vorzunehmen und schlägt der Arbeitsausschuss der Fachgruppe an Stelle des Genannten den Ober-Ingenieur Albert Sailler vor, der per Acclamation gewählt wird Es werden somit seitens der Fachgruppe als Candidaten für die Wahl. in das Schiedsgericht die Herren Bergrath Gstöttner und Ober-Ingenieur Sailler nominirt werden. Ferner theilt der Obmann mit, dass sich für die Verfassung des Literaturblattes über Berg- und Hüttenwesen der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines der k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur Carl Habermann gemeldet hat.

Es wird sodann zum eigentlichen Gegenstande der Tagesordnung, der Discussion über Dr. Pfaffinger's Vortrag: „Betrachtungen über die neuere Berggesetzgebung in Oesterreich" übergegangen und ergreift als erster Redner zu diesem Gegenstande Herr Berghauptmann Zechner das Wort. Derselbe bespricht zunächst die Frage der Sanirung der Bruderladen und theilt an Hand einer Tabelle den mit 1. November 1896 sich ergebenden Stand der Durchführung des Bruderladengesetzes mit. Aus den Ziffern dieser Tabelle ist zu ersehen, dass die Sanirung der Bruderladen schon ziemlich weit vorgeschritten ist und dass es daher nicht gerechtfertigt erscheint, von einem Scheitern der Bruderladenreform zu sprechen. Dass aber die Durchführung der Bruderladenreform nicht so rasch vorschreiten konnte, als man wohl wünschen möchte, hat darin seinen Grund, dass die Berechnungen der Bilanzen der Bruderladen sehr umfangreiche waren und viel Zeit erforderten, dass in manchen Fällen Schwierigkeiten verschiedenster Art zu überwinden waren und auch zahlreiche Recurse erst ausgetragen werden mussten. Uebrigens könne man immerhin erwarten, dass in etwa 2 Jahren das äußerst schwierige Werk der Sanirung der Bruderladen durchgeführt sein werde.

Ferner bespricht Redner die Frage der Errichtung von Landesbruderladen, für welche sich in einzelnen Bergwerksgegenden Böhmens eine starke Agitation entwickelt habe. Man habe dieser nicht immer in den Arbeiterkreisen selbst wurzelnden Agitation alle Aufmerksamkeit geschenkt und es hat das Ackerbauministerium behufs näheren Studiums dieser Angelegenheit eine vorläufige Umfrage an die Vorstände und Verwaltungen der Bruderladen in Böhmen gerichtet, sich zu äußern, ob ihrer Ansicht nach im Falle einer Befragung der Generalversammlungen der einzelnen Bruderladen angenommen werden könne, dass sich dieselben für eine Vereinigung zu einer Landesbruderlade aussprechen werden. Diese Umfrage hat ein Resultat geliefert, das erkennen ließ, dass eine freiwillige Vereinigung der böhmischen Bruderladen zu einer Landesbruderlade dermalen gewiss nicht zu erzielen sein werde. Es hat daher das Ackerbauministerium diese Frage vorläufig wieder fallen gelassen.

Redner bespricht hierauf noch die von Dr. Pfaffinger rücksichtlich der weiteren Ausgestaltung des Lehrplanes an den Bergakademien skizzirten Anregungen. Er verweist auf die erst vor 2 Jahren erfolgte Erhebung der Bergakademie in Leoben und Příbram zu montanistischen Hochschulen, was sie übrigens ihrem Wesen nach schon seit 1874 waren, ferner auf die Einführung von Staatsprüfungen in den beiden Fachcursen, wobei die neuesten an den technischen Hochschulen gemachten Erfahrungen berücksichtigt worden sind, und bemerkt, dass den Titel „Bergakademien" für diese Hochschulen hauptsächlich deshalb belassen wurde, weil sie unter diesem Titel ihren wohlverdienten Weltruf erlangt haben. Was die von Dr. Pfaffinger so sehr befürwortete Trennung des Berg- und Hüttenwesens an den Bergakademien betrifft, so bemerkt Redner, dass diese Trennung nach den Erfahrungen der letzten Jahre sich ohnehin immer mehr und mehr vollzieht und durch die gegenwärtige Organisation der beiden Hochschulen nicht im geringsten behindert, sondern eher gefördert wird. Schließlich gibt Redner noch die Frequenzziffern der beiden genannten Bergakademien für das Studienjahr 1896/97 bekannt (Leoben 204, Příbram 101).

Hierauf ergreift der Rector der Leobener Bergakademie Ober-Bergrath Kupelwieser das Wort und erwidert auf einige, von Dr. Pfaffinger rücksichtlich der Abkürzung der Studiendauer an der Bergakademie und rücksichtlich der Unterstellung dieser Hochschule unter das Unterrichtsministerium aufgeworfenen Fragen. Redner bespricht in sehr ausführlicher Weise die ganze Entwickelung des Studienganges an der Leobener Bergakademie und die Wandlungen, welche dieselbe seit ihrer im Jahre 1840 erfolgten Gründung bis zum heutigen Tage durchgemacht hat. Er verweist auf die ersten Einrichtungen dieser Anstalt, ferner auf die im Jahre 1852 erfolgte Errichtung des provisorischen Vorcurses, der später definitiv wurde und es den Hörern ermöglichte, die Vorstudien nicht mehr an der Technik machen zu müssen, dann auf den Vorgang bei der Prüfungsabnahme, die damals schon den Charakter von Staatsprüfungen hatten, weiters auf die diversen in den Jahren 1869, 1870 und 1873 in Wien abgehaltenen Enquêten, die über die Frage der eventuellen Verlegung der Schule nach Wien zu berathen hatten und endlich auf die durch das mit Allerh. Entschl. vom Jahre 1874 bewilligte Statut der Bergakademie geschaffenen neuen Einrichtungen, gemäß welcher diese Anstalt aus einer allgemeinen Abtheilung und aus 2 Fachcursen, dem Berg- und Hüttencurse, besteht. Dadurch wurde die Möglichkeit, nur eine Fachschule zu absolviren, geschaffen. Redner bemerkt ferner, dass früher von den Hörern der Bergakademie fast ausschließlich beide Fachcurse absolvirt wurden, weil von den in die Praxis Eintretenden die Absolvirung der vollständigen akademischen Studien verlangt wurde. In dem Maße aber, als sich die Verhältnisse in Folge des bedeutenden Aufschwunges der Montanindustrie änderten und ein scharfes Trennen des Hüttenwesens von dem Bergwesen platzgriff, fing man an, von den in die Praxis Eintretenden nicht immer die Absolvirung der beiden Fachcurse zu verlangen und absolviren seither nicht mehr alle Hörer beide Fachcurse. Bezüglich der für die Studien aufzuwendenden Zeit bemerkt Ober-Bergrath Kupelwieser, dass man nach dem gegenwärtigen Lehrplan die allgemeine Abtheilung in zwei Jahren zwar machen kann, dass aber für den Durchschnittshörer den Anforderungen bei der wachsenden Ausdehnung des Lehrstoffes nur sehr schwer zu entsprechen ist, weshalb viele Hörer drei Jahre für die Vorstudien verwenden. Uebrigens wird man in Folge der Zunahme des Lehrstoffes mit der Zeit die Einrichtung treffen müssen, dass man die allgemeine Abtheilung in drei Jahren machen und zwei Jahre für die Fachcurse verwenden wird, so dass für die Absolvirung einer Fachschule der Zeitraum von vier Jahren und für die Absolvirung der beiden Fachcurse die Zeit von fünf Jahren nöthig sein wird. Betreffend die von Herrn Dr. Pfaffinger angeregte Frage der Unterstellung der Bergakademien unter das Unterrichtsministerium bemerkt Redner, dass der Genannte den erwähnten Antrag nur ausgesprochen, aber nicht begründet habe. Redner ist der Ansicht, dass die Bergakademien selbstständig gestellt werden müssen oder wenigstens gestellt sein sollen, was bei der Einverleibung derselben in das Ressort des Unterrichtsministeriums fraglich wäre. Uebrigens erklärt Redner in Anbetracht der sehr vorgeschrittenen Zeit diesen Gegenstand nicht erschöpfend behandeln zu können.

Sodann meldet sich General-Director Heyrowsky zum Worte. Derselbe greift aus den Ausführungen des Herrn Dr. Pfaffinger den von ihm ausgesprochenen Wunsch heraus, betreffend die Vereinigung aller gegenwärtig noch getrennten Zweige der staatlichen Montanverwaltungen in einem einheitlichen Bergwesens-Ministerium. Diese Idee ist nicht neu; sie war bereits einmal verwirklicht in der Hofkammer für Münz- und Bergwesen und in dem darauffolgenden Ministerium für Landescultur und Bergwesen. Die montanistischen Agenden dieses letzteren gingen später an das Finanzministerium über und auch da waren noch sämmtliche montanistischen Zweige in einer eigenen großen Section mit einem montanistischen Fachmanne als Sectionschef an der Spitze vereinigt. Im Laufe der Zeit wurden die montanistischen Agenden unter drei

verschiedene Ministerien getheilt. Redner erörtert die nachtheilige Rückwirkung dieser Maßregel auf die Standesinteressen, erwähnt die daraus sich ergebenden Anomalien und erachtet den Ruf nach Creirung eines einheitlichen Ministeriums für alle montanistischen Fächer einschließlich der geologischen Reichsanstalt und den Bergakademien behufs Hebung unseres Standesbewusstseins und im staatswirthschaftlichen Interesse überhaupt für vollkommen berechtigt.

Hierauf tritt Dr. Pfeffinger nochmals für die Erweiterung des Lehrplanes an den Bergakademien und für die obligatorische, durch weitere Ausgestaltung des Lehrplanes bedingte Festsetzung der Dauer der Studienzeit an diesen Hochschulen, sowie für die vermehrte Bestellung von Privat-Docenten für specielle Fächer und für die eigene Heranbildung des Nachwuchses an Lehrkräften ein.

Desgleichen betont Bergrath Poech die Nothwendigkeit der weiteren Ausgestaltung des Unterrichtes an den Bergakademien. Er verweist auf die diesbezüglichen in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitung" erschienenen Publikationen, hält die eingehendere Behandlung der sogenannten Staatswissenschaften an den Bergakademien für nöthig und sei seiner Ansicht nach auch die Errichtung von maschinentechnischen Laboratorien und die Ausführung von metallurgischen Processen in Modellen erwägenswerth. Ferner plaidirt er für eine bessere Berücksichtigung des Bauwesens und der Elektrotechnik. Nach Ausgestaltung des Lehrplanes in der angedeuteten Weise wird die jetzige Einrichtung an den Bergakademien nicht aufrecht erhalten werden können und wird eine Trennung nach den beiden Fachrichtungen, für deren Studium je vier Jahre entfallen werden, eintreten müssen.

Ober-Bergrath Kupelwieser erwidert sodann auf die Ausführungen der beiden Vorredner, dass gewisse Capitel, wie z. B. über Abbau mächtiger oder weniger mächtiger Flötze, über Schlagwetter etc. in den bezüglichen Gegenständen vollständig erschöpfend behandelt werden und dass das Zerfasern eines Gegenstandes in einzelne Capitel allerdings leicht durchführbar, aber nicht immer zweckmäßig sei, weil der Zusammenhang des Stoffes gestört wird. Der von Bergrath Poech hinsichtlich der Errichtung von maschinentechnischen Laboratorien vertretenen Anschauung tritt Ober-Bergrath Kupelwieser mit dem Bemerken entgegen, dass er die praktische Ausbildung in dem Entwerfen von Maschinen und in der Vornahme von Excursionen auf die Werke, wodurch übrigens der Zusammenhang der Theorie mit der Praxis mehr gefördert werde, für wichtiger erachte. Die Ausführung von metallurgischen Processen in Modellen halte er für unmöglich. Huldigt man den Anschauungen des Herrn Prof. Riedler allzusehr, so liege die Gefahr sehr nahe, dass die Hochschulen zu höheren Gewerbeschulen herabsinken, was doch nicht wünschenswerth erscheine.

Schließlich dankt der Obmann noch allen Herren für ihre Mittheilungen und insbesondere dem Berghauptmann Zechner und Ober-Bergrath Kupelwieser und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer: K. Habermann. Der Obmann: Gstöttner.

BERICHT

über die von der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 27. Februar unternommene Excursion.

Etwa 80 Mitglieder unseres Vereines fanden sich am 27. Februar unter Führung des Obmannes der genannten Fachgruppe, Bergrath Gstöttner, bei der Firma Joh. Hopf in Wien, III. Rennweg Nr. 20, ein, zur Besichtigung der von derselben gebauten Zerkleinerungsmaschinen, welche sowohl rücksichtlich der Neuheit ihrer durch Patente geschützten Construction, als auch rücksichtlich ihrer soliden Bauart und sehr großen Leistungsfähigkeit sich besonders auszeichnen. Die Theilnehmer der Excursion wurden von Herrn Ingenieur Hopf empfangen und freundlichst begrüßt. Derselbe erläuterte an Hand von ausgestellten Constructions-Zeichnungen die Construction und Verwendungszwecke der fertig gestellten Aufbereitungsmaschinen, als: Backenquetschen, Walzenquetschen, Klassirtrommeln, Kohlenmühlen und den Carter'schen Aufbereitungs-Apparat für Trübe und ließ sodann, um die Wirkungsweise der Apparate zu demonstriren, einzelne derselben in Gang setzen.

Von den beiden vorhandenen Backenquetschen lief die größere von 500 mm Maulbreite leer, die kleinere von 250 mm Maulbreite wurde dagegen während ihres Ganges mit festem Porphyr beschickt und arbeitete dabei tadellos. Als besondere Neuerungen an diesen, von Hopf als Goliathbrecher bezeichneten Backenquetschen sind folgende anzuführen: Der aus einem Stück hergestellte Hauptrahmen, die Brechschwinge, Excenterstange und Kniehebelpfanne sind aus Stahl angefertigt, wodurch diese Maschine wesentlich leichter im Gewichte und auch widerstandsfähiger gegen Brüche wird. Ferner sind die Brechbacken im verticalen Sinne verschiebbar, wodurch eine rationellere Ausnützung derselben in Folge geringerer Abnützung möglich ist und daher die Abnützungskosten um circa 75% vermindert werden, weiters machen diese Backenquetschen bei einer einmaligen Umdrehung der Excenterachse zwei Hube, leisten also gegenüber den bisherigen Backenquetschen, die bei einmaliger Umdrehung der Excenterachse nur einen Hub machen, die doppelte Arbeit, ohne aber dabei ein bedeutendes Mehrerfordernis an Betriebskraft zu benöthigen. Hopf bezeichnet seine neuartigen Constructionen von Backenquetschen (die bei einer Excenter-Umdrehung den doppelten Hub der Brechschwinge machen), als doppeltwirkende Maschine zum Unterschiede von den bisherigen Ausführungen, die er als einfach wirkend bezeichnet. Die Leistung dieser doppelt wirkenden Maschinen, die in allen ihren, einem besonderen Zug und Druck ausgesetzten Theilen wesentlich stärker als die einfach wirkenden construirt sind, ist um fast 100% größer, als jene der einfach wirkenden. Der Mehrbedarf an Betriebskraft der doppelt wirkenden Backenquetschen gegenüber der einfach wirkenden beträgt angeblich nur circa 25%. Die Leistung und der Kraftbedarf dieser beiden Gattungen Maschinen stellten sich je nach der Größe der Maschine wie folgt:

bei einer Maulbreite von	250	375	500	650 mm
Leistung der einfach wirkenden Maschine pro 1 Stunde in m³ bei 50 mm Spaltweite	1·25	2·50	4·25	6·50
Betriebskraft in Pferdekräften	2—2½	4—5	7—8	10—12
Leistung der doppelt wirkenden Maschine pro 1 Stunde in m³ bei 50 mm Spaltweite	2·5	5	8·5	12·5
Betriebskraft in Pferdekräften.	2—3	4—6	7—10	11—14

Im Durchschnitt leistet eine Pferdekraft bei der einfach wirkenden Backenquetsche 0·57 m³ und bei der doppelt wirkenden 1 m³ pro Stunde.

Behufs Verhinderung der Abnützung des Rahmens sind zu beiden Seiten des Brechmaules auswechselbare Schutzplatten eingesetzt und überhaupt alle auswechselbaren Theile leicht zugänglich. Zur Verhütung der Verstaubung der in sehr langen Lagern ruhenden Excenterachse sind dieselben mit eigenen Schutzringen versehen. Die Schmierung der Lager und aller übrigen Theile erfolgt mittelst Consistenzfett durch Staufferbüchsen.

Die Walzenquetschen, welche in zwei Exemplaren von verschiedener Größe zu sehen waren, zeigen außer ihrer compendiösen Bauart eine ganz neue Form. Die Maschine ist in einem starken Eisenrahmen, der nicht wie bei den bisherigen Walzenquetschen auf Zug beansprucht, sondern vollständig entlastet ist, eingebaut. Außer dieser Neuerung ist noch hervorzuheben, dass die Tragachsen der Walzen keine Lager haben, sondern fix im Maschinenrahmen ruhen, während die mit sehr langen Naben versehenen Walzen lose auf den Tragachsen laufen. Das stählerne Antriebsrad, sowie die Kuppelräder sind auf den Naben der Walzen fest aufgekeilt und liegen also im Innern des Rahmen. Behufs Vermeidung des Hineinfallens von Gegenständen sind sämmtliche Räder mit entsprechenden Schutzkappen versehen. Die Tragachse der zweiten Walze ruht in verschiebbaren Hülsen, die mit entsprechend starken Federn gespannt werden und die beim Durchgehen von zu harten Gegenständen ein Auseinandergehen der Walzenpaare gestatten. Die Spaltweite der Walzen ist während des Ganges der Maschine verstellbar.

Zur Regulirung der Walzenbandagen bei ungleichmäßiger Abnützung ist ein eigener Apparat construirt, der jederzeit leicht an das Walzwerk anzubringen ist und mit welchem die Bandagen, ohne aus dem Rahmen herausgenommen zu werden, egalisirt werden können. Zur gleichmäßigen Aufgabe des Walzgutes dient der von Hopf construirte, sehr zweckentsprechende Patent-Aufgebeapparat.

In Bezug auf Leistung und Kraftbedarf dieser Walzenquetschen sind folgende Ziffern anzuführen:

Durchmesser der Walzen in Millimetern . . .	300	450	600	800
Leistung pro Stunde in Cubikmetern bei 15 mm Spaltweite . . .	2	3·75	6	9
Leistung pro Stunde in Cubikmetern bei 2 mm Spaltweite . . .	0·3	0·5	0·8	1·2
Kraftbedarf in Pferdekräften . . .	1—2	2—4	4—6	6—8

Ferner wurde noch die von Hopf gebaute und patentirte Schlagmühle, welche zum Mahlen von Kohle, Asphalt, Cement, Chamotte etc. dient, in und außer Betrieb besichtigt. Dieselbe repräsentirt einen verbesserten Desintegrator und besteht aus einer äußerst rasch rotirenden Schlagscheibe, die sich im Innern des Mühlgehäuses frei und ohne jede Berührung und Reibung an einer zweiten Scheibe bewegt. Die mit stählernen Nasen versehene Schlagscheibe schleudert das zur Vermahlung in die Mühle eingeführte Material gegen gezahnte ringförmige Flächen so lange, bis es so fein vermahlen ist, dass es durch die Oeffnungen eines eigens construirten ringförmigen Gitterrostes entweichen kann. Ueber Leistungen, Kraftverbrauch und sonstige Betriebsdaten wird Herr Ingenieur Hopf demnächst in der Fachgruppe einen Vortrag halten. Erwähnt sei hier noch, dass die in Betrieb gesetzte, mit 3000 Touren pro Minute laufende Kohlenmühle beim Vermahlen von Cement und Kohle exact functionirte und den Beifall der Anwesenden fand. Weiters besichtigten die Excursions-Theilnehmer noch den von dem verstorbenen Prof. Carter ersonnenen und von Ingenieur Hopf construirten und ausgeführten Anreicherungs-Apparat für Trübe, dessen Wirkungsweise theils auf der Centrifugalkraft, theils auf dem Gegenstromprincip beruht. Derselbe wurde seinerzeit in Kremnitz versucht und ergab ein Ausbringen von 68%.

Schließlich erklärte Herr Hopf an einer großen Anzahl ausgestellten, von ihm gebauten diversen Aufbereitungs-Anlagen die nähere Einrichtung derselben, welche viel Interesse und Beifall fanden.

Nachdem der Obmann der Fachgruppe im Namen der Erschienenen für die ausführlichen Erläuterungen und Demonstrationen bestens gedankt hatte, verabschiedeten sich die Excursions-Theilnehmer mit großer Befriedigung über das Gesehene.

K. Habermann.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 9. Februar 1897.

Nach Eröffnung der Sitzung macht der Obmann, Chef-Architekt Bach die Mittheilung, dass der Verwaltungsrath der Einsetzung eines Ausschusses für die Revision der Normen für Belastung und Inanspruchnahme von Baumaterialien zugestimmt habe und die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure und jene für Architektur und Hochbau eingeladen habe, einen Personalvorschlag zu erstatten.

Im Einvernehmen mit dem Obmann der erstgenannten Fachgruppe schlägt der Vorsitzende vor, folgende Herren in diesen Ausschuss zu entsenden: Antragsteller Ober-Ingenieur Pürzl, Ober-Baurath Berger Professor Brik, Ingenieur Greil, Ingenieur v. Emperger, Professor Hannech, Baurath Koch, Baurath v. Neumann, Ober-Ingenieur C. Stöckel und Ober-Ingenieur Siegmund Wagner.

Die Nominirung der vorgeschlagenen Herren wird beschlossen.

Der Vorsitzende ertheilt hierauf Herrn Architekten Franz Freiherrn von Krauß das Wort zur Vorführung seiner Reiseskizzen, Entwürfe und Studien, welche in großer Anzahl zur Ausstellung gelangt sind. Der Vortragende bespricht zuerst einzelne seiner Entwürfe für öffentliche Gebäude, so sein Concurrenz-Project für das Pilsner Theater, das Project für die Schule in Falkenau a. d. Eger; weiters sein zur Ausführung bestimmtes, im Verein mit Herrn Ober-Ingenieur Pfeiffer ausgearbeitetes Project für den Umbau der Franzensbrücke über den Donaucanal. Sodann führt derselbe einzelne seiner Wiener Bauten vor: das Façaden-Project für die k. k. Landwehr-Kaserne, III. Bezirk, Boerhavegasse, das Project für ein Miethhaus, III. Bezirk, Sechskrügelgasse Nr. 19 etc. Schließlich folgen seitens des Vortragenden kurze Bemerkungen zu einigen der interessantesten Reiseskizzen, die größtentheils aus Deutschland und Oesterreich, aus Nordfrankreich, Belgien und Holland stammen. (Die Veröffentlichung einzelner dieser Reiseskizzen erfolgt an anderer Stelle dieser Nummer.)

Hierauf hält Herr k. k. Baurath Franz Ritter v. Neumann seinen angekündigten Vortrag „Betrachtungen über den Umbau alter Häuser Wiens", welcher in der „Zeitschrift" veröffentlicht werden wird.

Nach Schluss dieses Vortrages dankt der Vorsitzende beiden Herren für ihre interessanten Mittheilungen und schreitet zum letzten Gegenstande der Tagesordnung, d. i. zur Discussion über den Honorar-Tarif für Arbeiten von Architekten. Hiezu meldet sich Herr k. k. Professor Carl Mayreder zum Worte und beantragt, diesen Gegenstand mit Rücksicht auf die bereits vorgeschrittene Zeit auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung am 23. Februar d. J. zu setzen und dieser Discussion den ganzen Abend zu widmen. Der Obmann erklärt, das Nothwendige wegen Verschiebung des für diesen Abend von Herrn Docenten, Architekten Freiherrn v. Ferstel in Aussicht gestellten Vortrages verfügen zu wollen und schließt die Sitzung.

Hanns Peschl, Schriftführer. Theodor Bach, Obmann.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens in Wien.

In der Versammlung am 8. März l. J. hielt Herr Ingenieur Friedrich Ross einen Vortrag: „Ueber die elektrische Straßenbahn in Hannover und das dort verwendete gemischte System." Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblicke über die Verwendung der Accumulatoren bezeichnete der Vortragende die in Hannover mit dem gemischten Systeme (theils Oberleitung, theils Accumulatoren) gemachten Erfahrungen als einen zu begrüßenden Fortschritt, der eine wichtige Etappe in der Entwicklung des Straßenbahn-Betriebes darstellt und von einschneidendem Einflusse auf die Gestaltung des elektrischen Betriebes einer großen Anzahl von Städten sein wird. Der hierauf gegebenen und durch eine Planskizze erläuterten Beschreibung der Straßenbahn in Hannover ist zu entnehmen, dass einer Strecke von rund 21·4 km mit Oberleitung, 17·7 km mit Accumulatoren betriebene Linien gegenüberstehen; die Länge der Strecke, an welcher die Ladung erfolgt, beträgt 2·8—8 km und die der Accumulatoren-Entladestrecken 5—10 km. Die Kraftstation besteht aus vier Dampfmaschinen, mit Dynamos von der Firma Siemens & Halske von je 150 Kilowatt. Die Wagen haben zwei Längsreihen mit zusammen 20 Sitzplätzen, unter denen 208 Accumulatoren in Hartgummikasten untergebracht sind; das Gewicht der gesammten Batterie beträgt rund 2600 kg. In eingehender Weise besprach dann der Vortragende den vom Ober-Ingenieur Adam construirten Fahrschalter, worauf er zur Vorführung der in Hannover bestehenden Betriebsverhältnisse überging. Als hiefür leitenden Grundgedanken bezeichnet er die von ihm persönlich an Ort und Stelle vorgenommenen umfangreichen und gründlichen Versuche. Seine diesbezüglichen Wahrnehmungen beleuchtete Ingenieur Ross von verschiedenen Gesichtspunkten aus, und zwar gelangten hier vier Factoren zur eingehenden Untersuchung. Einmal, welchen Arbeitsaufwand erfordern die vorhandenen Motorwagen mit Rücksicht auf die Art ihres Baues, ihrer Einrichtung und die gegebenen Streckenverhältnisse, ferner, welchen Einfluss auf den Stromverbrauch übt das Batteriegewicht aus, und mit welchem Nutzeffect arbeitet die Batterie. Weiter wurde ermittelt, ob und wie weit die Wagenbatterien die Betriebsverhältnisse in der Centrale beeinflussen und endlich, welche Auslagen die Bedienung und Instandhaltung der Accumulatoren bedingen. Diese Fragen gelangten zur erschöpfenden Besprechung und wurden die bezüglichen Verhältnisse noch durch Diagramme erläutert. Anschließend an die Fahrversuche, wurde eine Anzahl von Capacitätsproben vorgenommen, die eine Beanspruchung der Batterie mit circa 25% ihrer Capacität ergeben haben. Die richtige Beurtheilung des Werthes der bei den Fahrversuchen gefundenen Zahlen für den Stromverbrauch des Wagens erfordert auch die Feststellung des Wirkungsgrades des verwendeten Motors, sowie der Bremsversuche. Sodann untersuchte der Vortragende an der Hand von graphischen Aufzeichnungen die Betriebsverhältnisse der Centrale, wobei es sich zeigte, dass das Verhältnis zwischen der Größe der maschinellen Anlage und

der geleisteten Nutzbarkeit in Hannover günstiger ist, wie bei vielen Anlagen mit reinem Oberleitungs-Betrieb. Auf Grund tabellarischer Zusammenstellungen werden die einschlägigen Betriebsfactoren für die einzelnen Monate des Jahres 1896 mitgetheilt, denen zufolge bei allmäligem Ansteigen der Accumulatoren von $8^{1}/_{3}$ auf $44^{1}/_{2}$% die Gesammtleistung der erzeugten Watt per Kilo Kohle von 321 auf 480 steigen. Die Ermittlung der Kosten der Instandhaltung und Bedienung der Batterien ergaben für die Zeit vom 1. September bis 31. December 1896 bei zurückgelegten 371.294 Wagenkilometern einen Gesammtaufwand von 1·31 Pfg. pro Accumulatoren-Kilometer und auf die Gesammtleistung der Bahn bezogen 0·5 Pfg. pro Zugskilometer. In dem Resumé seines mit großem Beifalle aufgenommenen Vortrages wird nach einem interessanten Vergleiche zwischen Accumulatorenbetrieb und Schlitzcanal vom Standpunkte des Betriebes ersterem der Vorzug eingeräumt, hingegen bei kurzen und stark frequentirten Strecken der Schlitzcanal die billigere Lösung geben wird. Die in Hannover gewonnenen Eindrücke lassen zwar allgemein giltige Schlussfolgerungen nicht erzielen, doch ist es unzweifelhaft, dass dort und in ähnlichen Fällen der gemischte Betrieb ein Resultat gibt, welches der Anwendung des Schlitzcanales gegenüber nach jeder Richtung hin, namentlich aber auch in ökonomischer Beziehung, ganz erhebliche Vorzüge aufweist.

Kleine technische Mittheilungen.

Binnenschiffahrt und Staatsregierung in Oesterreich-Ungarn. Es ist bekannt, dass in Oesterreich neuerdings wichtige Schritte in Bezug auf die Projecte von Canälen aus der Donau zur Elbe und Oder geschehen sind. Nicht minder beachtenswerth ist es aber, dass sowohl die österreichische, wie die ungarische Staatsregierung auch allgemein eine gegen früher wesentlich fortschrittlichere Anschauung über die Nothwendigkeit der Ergänzung des Eisenbahnnetzes durch Wasserstraßen kundgegeben haben. Das Entgegenkommen gegenüber den beiden Canalprojecten könnte schließlich noch als ein nur äußerer Erfolg der lebhaften Agitation und der Concessionsbewerbungen hingestellt werden, während die Erklärungen über die Wasserstraßenfrage, welche vor Kurzem die Handelsminister der beiden Reichshälften in den Parlamenten abgegeben haben, den alten Satz von der schließlich doch siegenden Wahrheit bestätigen.

Der österreichische Handelsminister Frh. von Glanz ging von den Verhältnissen der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft aus, streifte die Eröffnung des Eisernen Thores und gab dann, zu der „Frage der künstlichen Wasserstraßen" übergehend, nachstehende Erklärung ab:

„Eine jede Zeit hat gewisse ökonomische Fragen, die in ihrer Entwicklung allmählich heraustreten aus dem Rahmen der Erörterung einzelner technischer Capacitäten, einzelner Wirthschaftspolitiker und sich solcherart hinüberbilden von akademischen Problemen zu einer Art Postulat, zu einer Art von communis opinio, die in ihrem Umfange und vielleicht auch in der Erkenntnis über die zweckmäßigste Art ihrer Lösung mehrfach noch etwas unklar und bedingt ist. So steht es auch mit dieser Canalfrage, die in letzter Zeit bei Erörterung öffentlicher Angelegenheiten wiederholt hervorgetreten ist und auch bei verschiedenen Anlässen bereits die Aufmerksamkeit des hohen Hauses in Anspruch genommen hat. Dass dem so ist, ist das Ergebnis einer in immer weitere Kreise gedrungenen Erkenntnis, der Erkenntnis, dass das Eintreten so vieler Concurrenten in die Weltwirthschaft und die dadurch bedingte Depression der Preise wesentlich gefördert wird durch die Verbilligung der Transportmittel durch den Wasserweg. Das ist ein Entwicklungsgang, der sich offenbar nicht aufhalten lässt und nothwendigerweise muss sich eine Wirkung gegenüber einer Production fühlbar machen, die, wie bei uns, zum großen Theile Massenartikel hervorbringt. So ist auch bei uns der Ruf entstanden, den Wasserweg nicht blos als Mittel der Concurrenz gegen uns wirken zu lassen, sondern es zu ermöglichen, dass diese Einrichtung als ein wichtiges Beförderungsmittel zu Gunsten unseres Exportes und unserer Production wirke. Diese Reihenfolge von Erwägungen hat dazu geführt, dass auch die Regierung dieser Frage näher getreten ist, indem die Stellungnahme zur Canalfrage im verflossenen Jahre amtlich zum Gegenstande von Erwägungen zwischen den betheiligten Ministerien gemacht worden ist."

Noch deutlicher stellte sich auf den Boden der Canalvereinsideen der ungarische Handelsminister Daniel, welcher unter anderem Folgendes ausführte:

„Eine andere Ursache der nicht genügenden Ausnützung der Wasserstraßen erblicke ich darin, dass jener Zusammenhang zwischen den Eisenbahnen und der Flussschiffahrt fehlt, vermöge dessen diese beiden Verkehrsmittel sich einander ergänzen sollen, dass im Besonderen die Eisenbahnen sich in einer gewissen Entfernung von den Flüssen hielten und es sorgfältig vermieden, einen Theil ihres Verkehrs den Schiffen zu überlassen. Dies war bisher motivirt, weil der Staat auf das Erträgnis der Staatsbahnen nicht verzichten konnte. Jetzt aber, da die Einkünfte der Staatsbahnen sich in solcher Richtung entwickeln, dass der Transport der Bodenproducte nicht mehr jenen Einfluss auf sie übt, wie bisher; jetzt, da wir sehen, dass bei den Eisenbahn-Transporten die Stückgüter stark zunehmen, scheint mir diese Sache schon in das Stadium getreten zu sein, dass wir uns mit der Idee befassen müssen, den organischen Zusammenhang zwischen den Eisenbahnen und den Schiffen herzustellen. Ich bin überzeugt, dass die Eisenbahnen einen großen Theil ihrer Transporte an die Flussschiffahrt abgeben werden, denn diese wird doch immer wohlfeiler sein, als der Eisenbahn-Transport. Und diese Wohlfeilheit wird den Massengütern, besonders dem Getreide, sehr zu statten kommen."

Elektrische Straßenbahnen in Berlin. Der Berliner Magistrat hat in Angelegenheit der elektrischen Straßenbahnen einen bedeutsamen Entschluss gefasst. Wie aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1897, Heft 8, zu entnehmen ist, enthält der vom Magistrate der Stadtverordneten-Versammlung vorgelegte Vertragsentwurf für die Linien der Großen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft folgende wichtige Ausführungen: Als Betriebssystem ist im Allgemeinen die oberirdische Stromzuleitung anzuwenden. An ihrer Stelle muss dort, wo es vom Magistrate verlangt wird, gemischtes System mit Accumulatoren ausgeführt werden. Aus der Begründung ist zu entnehmen, dass die oberirdische Stromzuleitung nicht nur die billigste, sondern auch die sicherste unter allen Zuleitungsarten ist. In mehreren Straßen der inneren Stadt aber, sei es aus ästhetischen Rücksichten oder wegen des Reissens der Drähte, oder wegen Störungen wissenschaftlicher Apparate, müsse die Oberleitung als unzulässig erklärt werden. Die unterirdische Stromzuführung, welche von den meisten der vorangeführten Mängel frei ist, erfordert erheblich höhere Anlagekosten und bedinge anderseits langwierige und verkehrsstörende Pflasteraufbrechungen. Außerdem sei bei den Straßenverhältnissen Berlins an manchen Stellen die Gefahr der Ueberschwemmung der Zuleitungscanäle, sowie nachträgliche Senkungen des benachbarten Pflasters nicht ausgeschlossen. Sehr belästigend sei die Verkehrsstörung während des Baues der Unterleitungsversuchsstrecken bei den Anstellungsbahnen empfunden worden; deshalb habe sich der Magistrat entschlossen, Unterleitungscanäle bis auf Weiteres nicht zuzulassen.

Diese Unannehmlichkeiten, sowie auch die Mängel, welche mit der centralen Stromzuführung zusammenhängen, fallen bei dem reinen Accumulatorenbetriebe weg, nur sei dieser letzterwähnte Betrieb theurer als jeder der vorgenannten. In dem gemischten Oberleitungs-Accumulatorenbetriebe, wie er seit 1895 in Hannover mit gutem Erfolge geführt werde, sei die zur Zeit glücklichste Lösung zu erblicken. Die Außenstrecken können mit Oberleitung ausgerüstet werden, wo dieselbe nicht stört, und auf den Strecken der inneren Stadt fahren die Wagen mit der Kraft der Batterien, welche während der Fahrt auf den Außenstrecken die Ladung empfangen haben. Es kommt hiebei auf das richtige Verhältnis der Oberleitungs- zu den reinen Accumulatorenstrecken an, und hat der Magistrat einen diesbezüglichen Plan vorgelegt, mit dem sich die Vertreter der Pferdebahn-Gesellschaft einverstanden erklärt haben sollen.

Demgemäß soll die Oberleitung auf den verkehrsreichen Straßen und Plätzen, wie Potsdamerstraße, Potsdamerplatz, Königgrätzerstraße, Lindenstraße, Belle-Alliance-Platz, Charlottenstraße, Französische Straße etc. ganz oder theilweise ausgeschlossen sein. Bei einer Reihe

anderer Straßenzüge wäre der Wegfall der Oberleitung ebenfalls sehr wünschenswerth gewesen, es wurde aber davon Abstand genommen, um nicht wegen eines kurzen Stückes die Unternehmung zu der kostspieligen Anschaffung der Batterien zu zwingen, welche auf der ganzen übrigen Oberleitungsstrecke als todte Last mitgeschleppt werden müssten.

Wie aus diesen Nachrichten hervorgeht, hat der Hannover'sche Betrieb bereits Schule gemacht. Hiebei darf natürlich nicht übersehen werden, dass die Terrainverhältnisse Berlins und Hannovers nicht wesentlich verschieden sind.

Klose.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Maj. der Kaiser hat dem beh. aut. Civil-Ingenieur und Architekten Herrn Kuno Waidmann in Agram den Titel eines k. k. Bauraths und dem Ober-Bergverwalter im Ruhestand der priv. Dux-Bodenbacher Bahn und beh. aut. Bergbau-Ingenieur Herrn Carl Balling, den Titel eines Bergrathes verliehen.

Offene Stellen.

29. Bei der Landesregierung für Bosnien und der Herzegowina, bezw. bei den Kreisbehörden in Bosnien und der Herzegowina, gelangen mehrere Ingenieur-Adjunctenstellen in der X. Diätenclasse mit jährlichen 1100 fl. Gehalt und 200 fl. Zulage, eventuell Ingenieur-Praktikantenstellen in der XI. Diätenclasse mit dem Adjutum jährlicher 800 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 2. April l. J. an die Landesregierung in Sarajewo zu richten.

30. Für die mechanisch-technologischen Unterrichtsfächer an der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Wien kommt eine Lehrstelle mit dem Jahresgehalte von 1500 fl. zur Besetzung. Bewerber, welche das Maschinenbaufach an einer technischen Hochschule absolvirt haben, wollen ihre Gesuche bis 1. Mai l. J. an die Direction obgenannter Lehranstalt richten.

31. An der k. k. böhmisch-technischen Hochschule in Prag gelangt die erledigte ordentliche Lehrkanzel für Culturtechnik zur Besetzung. Mit dieser Professur, welche in die VI. Rangsclasse der Staatsbeamten eingereiht ist, ist ein jährlicher Gehalt von 2000 fl., der Anspruch auf 5 Quinquennalzulagen von je 200 fl. und eine Activitätszulage von 480 fl., ferner eine Personalzulage von 300 fl. verbunden. Bewerber um diese Professur wollen ihre Gesuche bis 25. April l. J. beim Rectorate obgenannter Hochschule einreichen. Nähere Daten sind im Vereins-Secretariate ersichtlich.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Arbeiten zur Ausführung des gesammten Hauptgasrohrnetzes im XI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 245.500 fl. wird beim Magistrate Wien am 30. März, 10 Uhr Vorm., eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Offertbehelfe können bei der städt. Hauptcasse gegen Erlag von 4 fl. bezogen werden. Vadium 12.275 fl.

2. Zufolge des weiteren Ausbaues der Station Laun, Linie: Prag—Moldau, gelangen dortselbst mehrere Ergänzungs-Hochbauten im annäherungsweisen Kostenbetrage von 58.000 fl. zur Ausführung. Diese Bauten umfassen: 1. Erweiterung des Aufnahmsgebäudes; 2. Herstellung eines neuen einstöckigen Wohngebäudes sammt Nebengebäude, Brunnen und Kehrichtgrube; 3. Herstellung eines Material-Magazines. Offerte müssen bis 30. März, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Staatsbahn-Direction Prag eingebracht werden. Vadium 2900 fl.

3. Die Actien-Gesellschaft „Wieselburger Comitats-Sparcasse in Ung.-Altenburg" vergibt den Bau eines nach den Plänen der Baumeister Kittler und Gratzl entworfenen Projectes für ein Zinshaus im veranschlagten Kostenbetrage von 46.619 fl. 31 kr. im Offertwege. Anbote sind bis 30. März, 12 Uhr Mittags, der obgenannten Actien-Gesellschaft zu überreichen. Vadium 4000 fl.

4. Für die Gürtellinie der Wiener Stadtbahn ist in Heiligenstadt die Herstellung des Wasserreservoirs und der Rohrgräben vom Reservoir bis zum Donaucanal, ferner der Steinzeugrohrcanal vom gemauerten Rohrcanal-Auslauf bis zum Donaucanal im Betrage von rund 52.800 fl. im Offertwege zu vergeben. Die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Offerte sind bei der k. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn, sowie bei der k. k. Bauleitung, Section Gürtellinie einzusehen und käuflich zu haben. Offerte müssen bis 31. März, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Baudirection eingereicht werden. Vadium 2500 fl.

5. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau von Hauptunrathscanälen in der Rokitanskygasse und in der Beheimgasse im XVII. Bezirke mit dem veranschlagten Kostenbetrage von 5358 fl. 11 kr. und 230 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 31. März, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

6. Die Gemeinde Grünlas übernimmt bis 31. März Offerte auf den Bau der 622 m langen Straße von Grünlas gegen Neusattel. Die Kosten sind mit 3655 fl. 33 kr. veranschlagt. Bedingnisse gibt das Gemeindeamt ab.

7. Der Ortsschulrath von Göblasbruck (Niederösterreich) vergibt den Bau eines dreiclassigen Volksschulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 18.285 fl. 07 kr. Offerte müssen bis 31. März, 12 Uhr Mittags, beim genannten Ortsschulrathe eingebracht werden.

8. Vergebung des Baues eines Volksschulgebäudes in Kraschowitz (Bezirk Selčan) im veranschlagten Kostenbetrage von 12.647 fl. 45 kr. Anbote sind bis 1. April, 10 Uhr Vorm. dem dortigen Ortsschulrath einzusenden.

9. Vergebung des Baues eines Volksschulgebäudes im Kostenbetrage von 12 500 fl. Anbote sind bis 1. April, 1 Uhr Nachm., beim Ortsschulrathe Radič bei Selčan einzubringen. Vadium 10%.

10. Seitens der Salinenverwaltung Ebensee wird der Bau eines Dungsalzmagazins mit einer Baufläche von ca. 400 m^2 incl. eines Fundamentes aus Betonmauerwerk für eine Dungsalzmühle im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 6. April an die genannte Verwaltung zu richten, bei welcher die Pläne und Bedingnisse einzusehen sind. Vadium 5%.

11. Vergebung der Ausführung eines Amtsgebäudes für das k. k. Post- und Telegraphenamt in Cilli. Die veranschlagten Kosten betragen für das Amtsgebäude und Nebenanlagen fl. 148.300, für weiter vorgesehene, auf Nachmaß herzustellende Arbeiten 7000 fl. Die näheren Bestimmungen für die Offerteinbringung, sowie die Baubedingnisse liegen bei der k. k. Post- und Telegraphen-Direction in Graz und Cilli zur Einsicht auf. Offerte sind bis 10. April, 12 Uhr Mittags, bei einer der genannten beiden Directionen einzureichen. Vadium 7500 fl.

12. Der Landesausschuss des Königreiches Böhmen schreibt die Vergebung der Bauarbeiten für die in drei Lose eingetheilte, 31·5 km lange Theilstrecke Luditz—Petschau der Localbahn Rakonitz—Petschau mit der Abzweigung von Protiwitz nach Buchau aus. Die zu vergebenden Arbeiten umfassen: Unterbau-, Oberbau- und Hochbauarbeiten, Erdarbeiten für Wasserleitungen und Arbeiten bei Central-Weichenstellanlagen. Die näheren Bedingungen sind beim Landesausschusse (Eisenbahn-Abtheilung) in Prag einzusehen. Offerte müssen bis 26. April beim genannten Landesausschusse eingebracht werden.

13. Vergebung des Baues der Eisenbahnlinie Rustschuk—Gornia—Orechowitza—Trnovo (ca. 135 km). Offerte sind bis 7. Juni, 10 Uhr Vorm. an das fürstl. bulgarische Bauten- und Communications-Ministerium zu richten. Das Cahier des charges, die Pläne etc. sind um den Preis von 20 Frcs. per Exemplar bei der Bausection des genannten Ministeriums zu erhalten. Vadium 530.000 Frcs. Näheres im Vereins-Secretariat.

Bücherschau.

6360. **Mehrphasige elektrische Ströme und Wechselstrom-Motoren.** Von Silvanus P. Thompson. Deutsche Uebersetzung von K. Strecker. Mit 171 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Tafeln. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp 1896. Preis Mk. 12·—.

Die besondere Eignung der mehrphasigen Wechselströme zur Kraftübertragung auf große Entfernungen lässt mit Wahrscheinlichkeit erwarten, dass diese Stromgattung in der Zukunft eine bedeutende Rolle spielen wird. Auch von Seite der Forscher auf elektromagnetischem Gebiete wird die Bedeutung der Mehrphasenströme anerkannt und denselben das volle wissenschaftliche Interesse zugewendet. Das vorliegende Buch ist gewissermaßen die Verkörperung einiger Vorträge, welche der Autor als Director der technischen Hochschule in London über Mehrphasenströme gehalten hat. Der beschreibende Theil ist in die ersten, der theoretische in die letzteren Capitel verlegt. Die mehrphasigen asynchronen Motoren wurden mit besonderer Ausführlichkeit behandelt. Sie bilden eigentlich den Hauptgegenstand des Buches. Der graphischen Methode ist neben der analytischen bei den theoretischen Abhandlungen ein entsprechender Platz eingeräumt. Zum Schlusse führt der Verfasser mehrere Beispiele neuerer mehrphasiger Motoren, insbesondere von den Schweizer Specialfabriken „Oerlikon" und Brown, Boveri & Co, vor. Der Anhang enthält eine Bibliographie der mehrphasigen Ströme und Drehfeld-Motoren und eine Liste der deutschen Patente auf diesem Gebiete. Die Uebersetzung ist präcis im Ausdruck und die Abbildungen und Tafeln deutlich und sauber. Die Gediegenheit des nicht umfangreichen Werkes dürfte demselben trotz des verhältnismäßig hohen Preises manchen Leser zuführen. Kl.

5360. **Canalisation.** Anlage und Bau städtischer Abzugscanäle und Hausentwässerungen. Ein Handbuch für Ingenieure und Architekten, Werkmeister und Bautechniker, Aerzte und Gemeindevertreter etc., sowie zum Gebrauche an technischen Schulen. Von E. Dobel. Zweite, neu bearbeitete Auflage. VII und 159 Seiten.

Mit Textabbildungen und einer Mappe von 15 Tafeln. Stuttgart 1896. W. Kohlhammer. (Preis Mk. 4.80.)

Die erste Auflage der vorliegenden, recht verdienstlichen Schrift ist vor etwa zehn Jahren erschienen und hat sich als gut verwendbares Nachschlagebuch und als Führer erwiesen, an dessen Hand bei Entwürfen zu Entwässerungs-Anlagen kleinerer Orte, sowie bei der Projectirung von Haus-Entwässerungscanälen und deren Details, endlich bei der Anfertigung von Kostenanschlägen vorgegangen werden kann. Das kleine Werk hat auch einen verhältnismäßig raschen Absatz gefunden und so gleichzeitig selbst den Beweis geliefert, dass es zweckentsprechend ist. Die eben erschienene zweite Auflage konnte im wesentlichen die Gesammtanordnung der ersten beibehalten, nur sind selbstverständlich die inzwischen gemachten Erfahrungen berücksichtigt und neue bewährte Einrichtungen frisch aufgenommen worden; die Niederschlagstabelle erscheint bis zum Jahre 1895 fortgeführt, und die Baumaterialien-Preise wurden den heutigen Verhältnissen entsprechend angegeben. Es ist daher wohl zu erwarten, dass auch der Neu-Auflage, die das bewährte Werk wieder dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechend gemacht hat, der Erfolg nicht fehlen und der Absatz ein befriedigender sein wird.

z.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 519 ex 1897.

TAGESORDNUNG der 21. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 27. März 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 20. März 1897.
2. Mittheilungen des Vorsitzenden.
3. Berichterstattung über die Anträge v. Emperger betreffend die Abhaltung schriftlicher Vorträge (Referent: In Verhinderung des Herrn k. k. Regierungsrathes J. G. Ritter v. Schoen, Herr k. k. Ober-Bergrath Anton Rücker.)
4. Vortrag des Herrn Ingenieurs Fritz Krauß: „Ueber die neuen Dampfkessel mit Dubiau'scher Emulsions-Einrichtung."

Zur Ausstellung gelangen:

1. durch die Firma Treichel & Galiard, Roststäbe aller Systeme aus Diamantstahlguss;
2. durch die Firma Eugen Bothe, je ein Exemplar des Luftgas-Apparates: „Syrius" und Acetylen-Apparates: „Lux".
3. „Die mechanische Aufbereitung von Erzen und mineralischer Kohle" von Oscar Bilharz.
4. „Die elektrischen Straßenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung" nach dem System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zu Berlin.

Ausserordentliche Geschäftsversammlung.

Donnerstag den 1. April 1897

findet über einen im Sinne des § 9, Absatz 4 unserer Geschäfts-Ordnung vom Herrn Architekten Josef Hudetz und Genossen eingebrachten Antrag eine außerordentliche Geschäfts-Versammlung statt. An diesem Abende wird Herr Architekt Hudetz einen Vortrag halten über die Neugestaltung des Stadttheiles vom Theater an der Wien bis zum Stadtparke auf Grund seines neu verfassten Projectes (mit Demonstrationen).

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Freitag den 26. März 1897.

Außerordentliche Versammlung. Fortsetzung der Berathung über den Entwurf eines neuen Honorartarifes.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 30. März 1897.

Vortrag des Herrn Professor Ludwig Czischek: „Ueber Automobile."

Vor Beginn der Sitzung — von 6 Uhr ab — wird die Firma Lohner in Wien einen Automobilwagen zur Besichtigung am Eingange des Vereinshauses aufstellen.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 1. April 1897.

Vortrag:

1. des Herrn Bau- und Maschinen-Ingenieurs Carl Habermann: „Ueber das große Balancir-Compound-Gebläse bei der k. k. Blei- und Silberschmelzhütte in Příbram".
2. des Herrn k. k. Oberbergrathes Rücker: „Ueber die Schätzung von Bergbauen".

Donnerstag den 8. April d. J. findet über Einladung der Herren Gebrüder von Neuman eine Excursion dieser Fachgruppe auf die Eisenwerke der genannten Herren in Marktl (Eisenbahnstation) bei Lilienfeld zur Besichtigung der Einrichtung für Kohlenmühlerei und Kohlenstaubfeuerung statt.

Die Abfahrt erfolgt am genannten Tage vom Westbahnhofe mit dem um 7 Uhr 45 Minuten Früh abgehenden Personenzuge.

Diejenigen Herren, welche an dieser Excursion theilzunehmen beabsichtigen, werden ersucht, sich bis längstens 3. April l. J. im Vereins-Secretariat zu melden.

Zur gefälligen Beachtung.

In der a. o. Hauptversammlung am 10. April sind vier Verwaltungsräthe und ein Revisor zu wählen. Der erste Wahlgang ist die auf Grund des § 18 der Geschäfts-Ordnung erfolgende Stichwahl zwischen den Herren Collegen:

Goldemund Heinrich,
Berchinak Ferdinand,
Mayer Leopold,
Freih. v. Krauss Franz,

von welchen zwei Herren zu wählen sind.

Der Wahl-Ausschuss erlaubt sich aufmerksam zu machen, dass Herr Franz Freih. v. Krauss bereits im ersten Vorschlage des Wahl-Ausschusses candidirt wurde.

Bezüglich der im zweiten Wahlgange zu wählenden zwei Verwaltungsräthe bringt der Wahl-Ausschuss neuerlich die Herren Collegen

Krauss Fritz und
Landauer Robert

in Vorschlag.

Zum Revisor wird an Stelle des beh. aut. Bau-Ingenieurs Carl Stigler, welcher die Wahl abgelehnt hat, Herr

Ingenieur Anton Freissler

nominirt. Der Wahl-Ausschuss ersucht um zahlreiches Erscheinen in der a. o. Hauptversammlung.

Wien, den 20. März 1897.

Für den Wahl-Ausschuss des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines:

Rella, Schriftführer. Kick, Obmann.

INHALT:

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 2. April 1897. Nr. 14.

Ueber die Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen.

Vortrag des Herrn k. k. Ober-Baurathes und Hafenbau-Directors **Sigmund Taussig**, gehalten in der Vollversammlung am 28. November 1896.

(Hiezu die Tafeln XIV und XV.)

Es ist bekannt, dass in früherer Zeit die tiefer gelegenen Wiener Stadttheile Rossau, Brigittenau, Leopoldstadt und Erdberg bei größeren Donau-Hochwässern und noch öfter und höher beim Abgang des Eisstoßes zu Ende des Winters überschwemmt worden sind. Zumeist erfolgte die Ueberschwemmung vom Donaucanale aus und bei Eisabgängen in der Weise, dass größere Eismassen aus dem Strom in den Donaucanal eindrangen, in Folge des vielfach gewundenen Laufes und des kleineren Gefälles, manchmal auch, weil die Ausmündung noch mit Eis verlegt war, in demselben in's Stocken geriethen, zum Stillstand kamen, dann eine Eisbarre bildeten, vor welcher das Wasser dann so lange stieg, bis es entweder die Barre durchbrach oder weiterschob oder bis es die Ufer überfluthete und auf diese Weise seinen Abfluss fand.

Durch die Donauregulirungs-Arbeiten und durch das von dem genialen Ingenieur, Hofrath v. E n g e r t h und seinen Mitarbeitern concipirte und mit bewunderungswürdiger Beharrlichkeit allmälig ausgestaltete Sperrschiff wurden die geschilderten Ueberschwemmungs-Ursachen größtentheils unschädlich gemacht, und ist seither, d. i. seit dem Winter 1873, die Stadt Wien trotz vieler bedeutender Hochwässer und starker Eisgänge vor Ueberschwemmung thatsächlich verschont geblieben.

Es ist ja bekannt, dass durch das Sperrschiff und den damit verbundenen Eisrechen das Eindringen von geschlossenen Eismassen in den Donaucanal hintangehalten und der Zufluss von Wasser in den Donaucanal bei Hochwasser so vermindert wird, dass es im Oberlaufe, wo ein Rückstau aus dem Strome nicht mehr vorhanden ist, die durchaus auf 4·0 *m* Höhe ober Null gebrachten Ufer nicht mehr überfluthet.

Gegen Ueberschwemmung vom Strome her ist das Stadtgebiet bis zur Höhe von 6·30 *m* ober Null durch die längs des ganzen rechten Ufers bis an die Canalausmündung bei Kaiser-Ebersdorf ausgeführte Anschüttung mit der eben angegebenen Scheitelhöhe und durch die von der Canalausmündung an den beiden Canalufern bis oberhalb der Staatsbahnbrücke heraufreichenden Rückstaudämme geschützt. Nun haben aber die Beobachtungen und Erfahrungen, die seit dem Bestande des Sperrschiffes und der anderen erwähnten Sicherungsarbeiten gemacht wurden, gezeigt, dass es zur Erhöhung des Schutzes der Stadt Wien gegen Ueberschwemmungen wünschenswerth sei, den Eintritt von Eis in den Donaucanal überhaupt abhalten und den Zufluss von Wasser in denselben noch mehr als bisher beschränken, ja eventuell gänzlich absperren zu können.

Längenprofil des regulirten Donaucanales. Maßstab der Höhen 1:500, Längen 1:100000.

Zu dieser Erkenntnis kamen — durch die Absicht, Sammelcanäle an beiden Ufern des Donaucanals auszuführen und längs des rechten Canalufers vom Hauptzollamte bis zum Franz Josefs-Bahnhofe eine tiefliegende, unter den bestehenden Brücken durchführende Bahnlinie herzustellen — weitere zwingende Gründe für die sofortige Ergänzung der Nussdorfer Abschlussvorrichtung. Die Sammelcanäle können nämlich der Kosten halber nicht groß genug gemacht werden, um nebst dem Brauchwasser auch noch das in dieselben gelangende Niederschlagswasser abzuführen und müssen daher in den Donaucanal mündende Entlastungöffnungen, Nothauslässe erhalten, die bei größerem Regen oder Schneeschmelze in Function treten. Die Ueberfallsschwellen dieser Nothauslässe können nicht höher als 80 *cm* ober Null gelegt werden, und um denselben die nöthige Vorfluth zu sichern und um zu verhüten, dass nicht bei einem dieser Nothauslässe Wasser aus dem Donaucanale in den Sammelcanal ein- und bei einer anderen Oeffnung wieder verunreinigt in den Donaucanal zurückströme und so der Zweck der Sammelcanäle illusorisch gemacht werde, darf daher auch das Wasser im Donaucanal dauernd nicht über diese Höhe von 80 *cm* ober Null steigen.

Da die durch das Sperrschiff zu erzielende Depression des Wasserspiegels im Donaucanale immer nur eine proportionale und vom Donauwasserstand abhängige ist und da trotz derselben noch immer Wasserstände von 4 *m* ober Null und selbst etwas höhere eintreten können, bei welchen die Sammelcanäle ersäuft und das Bahnplanum überfluthet würde, muss die Absperrvorrichtung so ergänzt oder geändert werden, dass mit Hilfe derselben eine bessere Beherrschung des Wasserstandes als bisher ermöglicht wird. Hiezu kommt noch eine andere bauliche Maßnahme, deren Notwendigkeit — ganz abgesehen von der künftigen Gestaltung des Donaucanals oder von den mit einer Umwandlung desselben zu erzielenden Zwecken — durch eine hinlänglich lange Reihe von Beobachtungen erwiesen ist.

Es hat sich nämlich gezeigt, dass bei etwas stärkerem Eistreiben (Eisrinnen) in der Donau die sämmtlichen Oeffnungen unter dem Sperrschiffe und zwischen den Nadeln des Eisrechens so für die binnenländischen Wasserstraßen angenommenen Wassertiefe von Minimum 2·20 *m* zu bieten, die Donaucanalsohle tiefer zu legen. Die Erhaltung der bestehenden Uferversicherungen gestattete in dieser Beziehung ein Hinabgehen bis auf die Tiefe von 3·20 *m* unter Null. Endlich war es noch nöthig, um den Verkehr der Fahrzeuge auch zwischen den einzelnen, durch die vorher erwähnten Stauwehre gebildeten Haltungen zu ermöglichen, an der Seite dieser Wehre Kammerschleusen herzustellen.

Das ist in großen Zügen die Genesis der Idee, den Donaucanal in einen Hafen umzugestalten. Ich habe mich dabei etwas länger aufgehalten, um den weitverbreiteten Irrthum richtigzustellen, dass es sich bei den Arbeiten im Donaucanal in erster Linie und hauptsächlich um die Anlage eines Hafens handle. Dies ist jedoch nicht der Fall, und wenn es sich nur um Hafenanlagen an und für sich, um Anlagen, die ausschließlich Hafenzwecken zu dienen hätten, gehandelt hätte, dann würden sich

Rechte Hälfte der Wehrsohle. Caisson in Versenkung begriffen. Stand am 5. November 1896.

dicht mit Eisbrut (Tost) verlegt werden, dass sehr wenig Wasser in den Donaucanal eintritt und die Sohle desselben im Oberlauf, im Innern der Stadt nahezu trocken fällt. Das ist ein Zustand, der in der unmittelbaren Nähe stark bevölkerter Stadttheile und an sehr verkehrsreichen Straßen aus sanitären und ästhetischen Gründen nicht geduldet werden kann, und musste man sich entschließen, denselben durch die Aufrichtung von Stauwehren, zur Zeit, wo so wenig Wasser in den Canal eintritt, zu beseitigen. Und nun lag wohl der Gedanke sehr nahe, den in der beschriebenen Weise gesicherten, mitten durch die Stadt führenden, mehr als 16·8 *km* langen Wasserlauf nebenbei auch als Hafen zu benützen. Zur Verwirklichung dieses Gedankens war es vor Allem nöthig, den Verkehr der Wasserfahrzeuge zwischen Strom und Canal auch zu jener Zeit zu ermöglichen, wo die Absperrvorrichtung geschlossen ist, was unter den gegebenen Verhältnissen nur durch die Erbauung einer Kammerschleuse erreicht werden kann; ferner war es nöthig, um den vollbeladenen Schiffen unter allen Umständen gesicherte Liegeplätze mit der als Norm auch andere entsprechende Lösungen, Hafenbassins, die nicht von einem Wildbache, wie der Wienfluss, durchströmt werden, dargeboten haben.

Nach dem Programme für die Verkehrsanlagen, das einen integrirenden Bestandtheil des Gesetzes vom 18. Juli 1892 bildet, „ist an dem Beginne des Donaucanales bei Nussdorf eine Absperrvorrichtung sammt Kammerschleuse einzubauen, welche vorkommenden Falles den Einfluss des Wassers vom Hauptstrome gänzlich abzuschließen im Stande ist. Ferner sind in den Lauf des Donaucanales zur Herstellung der für die Schiffahrt erforderlichen Wassertiefen drei, eventuell vier Wehre sammt Kammerschleusen einzubauen, und ist in gleicher Weise nahe dem unteren Ende des Canales die Anlage einer Absperrvorrichtung gegen den Rückstau in Betracht zu ziehen.

Quaimauern sollen vorläufig auf der Strecke Augartenbrücke—Franzensbrücke, und zwar an beiden Ufern des Canales erbaut werden. Diese Quaimauern werden dort, wo die Eisen-

bahn am Canale liegt, bis zum Planum der Eisenbahn, an den anderen Strecken bis zum Niveau der Straße aufgeführt werden. An jenen Stellen, an welchen die Hauptsammel-Canäle an das Ufer herantreten, wird die Vereinigung der Quaimauer mit dem Sammelcanale von Fall zu Fall in Betracht gezogen werden.

Da die Herstellung mehrerer anderer in Aussicht genommener Arbeiten von der vorhergegangenen Vollendung der hydrotechnischen Bauten abhängig ist, werden diese sämmtlich innerhalb der ersten Bauperiode, und zwar bis Ende 1895, fertigzustellen sein. Es ist zunächst an die Herstellung der Absperrvorrichtung bei Nussdorf zu schreiten und hat die Erbauung der anderen Schleusen, sowie der Quaimauern nach Maßgabe des technisch Zulässigen entweder während des Baues der Schleuse bei Nussdorf oder unmittelbar nach demselben zu erfolgen. Die Kosten für diese Bauten sind mit 10,000.000 fl. zu veranschlagen.“

Diesem Programme entsprechend, wurde ein General- oder Vorproject ausgearbeitet und noch vor Erlass des Gesetzes über Wunsch des mit der Vorberathung betrauten Budgetausschusses des hohen Abgeordnetenhauses im April 1892 einer Enquête von hervorragenden Fachmännern des In- und Auslandes unterzogen und von derselben unter Anregung einiger Modificationen einstimmig gutgeheißen. Dieser Enquête gehörten an die Herren Henry Girardon, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, Chef des Wasserbaudienstes an der Rhône in Lyon, Cameré, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, Chef des Wasserbaudienstes an der Seine in Paris, Oberbau-Director Honsell in Karlsruhe, Baurath Lindley, Ober-Baurath Oelwein, Fiegert, technischer Chef der Bau-Unternehmung Lanna in Prag und — last but not least — Ober-Baurath Berger.

Das Vorproject enthielt zwei Alternativ-Vorschläge für die Absperrvorrichtung in Nussdorf, von denen der eine auf die Absperrvorrichtung am St. Marysfall-Schiffcanal in Amerika zwischen Huronsee und dem Lack Superior basirte, jedoch von dem Projectanten selbst zurückgezogen wurde, ferner vier Wehre sammt Schleusen im Donaucanal, am Kretenbach, oberhalb der Wienmündung, oberhalb der Staatsbahnbrücke und das letzte 1 *km* oberhalb der Canalmündung. Von einer Vorrichtung gegen den Rückstau aus der Donau musste technischer Gründe halber schon in diesem Vorprojecte Umgang genommen werden.

Dieses Project wurde noch vor Abhaltung der eben erwähnten fachmännischen Expertise der Berathung durch verschiedene Corporationen, als: Schiffahrts-Interessenten, Holzhändler-Genossenschaft, Frucht- und Mehlbörse, Donauverein etc. unterzogen, und haben sich die Schiffahrts-Interessenten mit großer Entschiedenheit dahin ausgesprochen, dass die Schiffahrt im Donaucanal, solange es der Donau-Wasserstand gestatte, frei wie bisher, also ohne Passirung von Schleusen möglich erhalten werde. Dieser Forderung der Schiffahrt war schon im Vorprojecte durch die Planung beweglicher Wehre entsprochen gewesen, und wurde deshalb die Beweglichkeit der Wehre auch als Grundsatz für die Ausarbeitung des Detailprojectes festgehalten.

Ich will Sie nun mit der Erläuterung der verschiedenen Phasen, welche das Detailproject bis zur heutigen, in Ausführung stehenden Gestaltung durchzumachen hatte, nicht weiter behelligen; ich will nur kurzer wähnen, dass sich dasselbe in seiner letzten Gestalt der vollsten Zustimmung aller neuerdings und diesmal über meinen Wunsch berufenen Experten Girardon, Lindley, Grimburg, Oelwein, Roeder, Berger, Schremm, Lenz etc. zu erfreuen hatte und möchte nun auf die Beschreibung desselben näher eingehen.

Als Grundsatz für die Verfassung des Projectes wurde festgehalten, dass die freie Strömung im Donaucanale so lange erhalten bleibe, als es der Wasserstand und die Eisverhältnisse des Hauptstromes gestatten. Dies ist mit Rücksicht auf den entschieden ausgesprochenen Wunsch der Schiffahrts-Interessenten und auch aus dem weiteren Grunde geschehen, um zur Reinigung des Donaucanales nach dem Functioniren der Nothauslässe und zur Befreiung desselben von dem sedimentirten Schlamm jederzeit einen kräftigen Spülstrom durch den Donaucanal leiten zu können. Als Consequenz dieses Grundsatzes ergab sich die Bestimmung, dass alle Wehre beweglich gemacht werden müssen, und endlich mit Rücksicht auf die Höhenlage der Nothauslass-Schwellen die Bestimmung, dass der Wasserstand an den Nothauslass-Mündungen, mit Ausnahme der Zeit, in welcher Rückstau aus dem Donaustrome oder Wien-Hochwasser eintritt, nicht höher als 80 *cm* ober Null ansteige.

Linke Hälfte der Wehrsohle. Baustand am 5. März 1896.

Unter Festhaltung dieser Grundsätze ist nun Folgendes projectirt worden: Ein Wehr sammt Kammerschleuse an der Abzweigung des Donaucanales vom Hauptstrome bei Nussdorf, ein zweites Wehr sammt Schleuse am Kaiserbad, ein drittes oberhalb der Staatsbahnbrücke über den Donaucanal, d. i. oberhalb der provisorischen Ausmündung der Sammelcanäle und das letzte endlich 1 *km* oberhalb der Ausmündung des Donaucanales bei Kaiser-Ebersdorf.

Von der Augarten- bis zur Franzensbrücke werden an beiden Canalufern Quaimauern hergestellt, die bis zum Kaiserbad eine Höhe von 2·50 *m* ober Null und unterhalb des Kaiserbades eine Höhe von 2·0 *m* ober Null erhalten. Am rechten Ufer schließt

sich an die Quaimauern ein mit denselben gleich hoher, im Niveau der Bahn liegender, durchaus 15 *m* breiter, am linken Ufer ein ebenso hoher, jedoch an verschiedenen Stellen verschieden breiter Vorquai an, der zum Ein- und Ausladen von Waaren, also zum Umschlag bestimmt und mit dem dahinter liegenden, 6 bis 8 *m* hohen Uferlande durch Stiegen und Rampen verbunden ist. Die Abgrenzung des Vorquais gegen das anstossende Ufergelände erfolgt durch Stützmauern und in jenen Strecken, wo die Bahn neben dem Vorquai liegt, durch die Galerie-Pfeiler und Oeffnungen der Bahn.

Die Entwürfe für die Quai- und Stützmauern, Stiegen und Rampen, die Widerlager der Absperrvorrichtung lassen die veredelnde Einwirkung unseres artistischen Beirathes, des Herrn Ober-Baurathes Prof. Otto Wagner auf die ästhetische Ausgestaltung dieser Bautheile erkennen. *)

Die Anlagen in Nussdorf.

Bei Feststellung des Projectes für die Anlagen in Nussdorf habe ich mich von dem Gedanken leiten lassen, dass eine doppelte Absperrung die Sicherheit der Stadt Wien gegen Ueberschwemmung in höherem Maße gewährleiste als eine einfache, noch so wohldurchdachte Anlage, und habe die bei Nussdorf zu erfüllende Aufgabe in der Weise getheilt, dass das Sperrschiff, welches einen Theil der Aufgabe, die Abhaltung der Eismassen vom Donaucanal, bisher in so vorzüglicher Weise erfüllt hat, diesen Theil, die Uebernahme des dynamischen Druckes auch in Zukunft zu erfüllen haben wird, während der hydrostatische Druck, der aus dem Höhenunterschiede der Wasserspiegel zwischen Strom und Canal resultirt, von der neuen Absperrvorrichtung zu tragen sein wird. (S. Tafel XIV, Fig. 1.)

Die neue Absperrvorrichtung muss aber so construirt sein, um beiden Theilen der Aufgabe für sich allein gewachsen zu sein. Die Inanspruchnahme dieser Vorrichtung, die als bewegliches Wehr construirt ist, wird daher eine ganz gewaltige sein.

Für die Höhe, welche der Wasserspiegel in einem beiderseits eingedämmten eisführenden Strom, wie die Donau, erreichen kann, ist die Dammhöhe als Grenze anzusehen, und da dieselbe wie bereits erwähnt, 6·30 *m* ober Null beträgt, so ist als höchste mögliche Hochwasserhöhe auf der Stromseite die Cote von 6·30 *m* festzuhalten. Canalseits ist als normale Wasserhöhe bei geschlossenen Wehren 84 *cm* unter Null festgesetzt; die von der Absperrvorrichtung zu tragende Wasserschichte wird also eine Höhe von 7·14 *m* erreichen.

Es kann aber auch, da der Canal ein Gefälle von 6·44 *m* hat, der Wasserstand unterhalb der Absperrvorrichtung tiefer als auf 84 *cm* unter Null sinken; insbesondere wenn in Folge von Eisversetzung sehr wenig Wasser in den Donaucanal eintritt, oder das nächste Wehr unterhalb der Absperrvorrichtung undicht oder gar schadhaft ist, dann wird die von der Absperrvorrichtung zu tragende Wasserschichte höher als 7·14 *m*, sie kann, wenn auf's alleräußerste gegangen wird, d. h. wenn die Sohle unterhalb der Absperrvorrichtung trocken fällt, 9·34 *m* betragen.

Da der Einbau eines Mittelpfeilers aus Schiffahrts-Rücksichten ausgeschlossen ist, muss der Absperrvorrichtung das Ertragen einer Wasserschichte von 40 *m* Breite und 9·34 *m* Höhe zugemuthet werden. Hiebei wird der verticale Auflagerdruck auf jedes Widerlager 560 und der Horizontalschub 280 Tonnen betragen. Es ist dies eine Aufgabe, die größer ist, als sie bisher irgend einem anderen ähnlichen beweglichen Bauwerk gestellt wurde und eignet sich zur Erfüllung derselben nach meiner Meinung am besten jene Construction, die Herr Boulé als barrage au pont superieure bezeichnet hat und für welche Beispiele in dem bereits erwähnten Wehr am St. Marysfall-Schiffcanal, in den Wehren von Poses und Pont morte an der Seine unterhalb Paris, in dem Wehre von Prezien nächst Magdeburg in einem Seitenarm der Elbe und in dem kleinen Wehre am Ausflusse der Rhône aus dem Genfersee gegeben sind.

Da alle diese Wehre bei Hochwasser und Eisgang zu functioniren aufhören, d. h. niedergelegt werden, die hier geplante Construction aber ganz im Gegentheile erst bei Hochwasser und Eisgang in Action zu treten hat, weist dieselbe wesentliche Abweichungen von den bestehenden Constructionen auf.

Die Construction (s. Tafel XIV) besteht hier aus einer sehr starken Fachwerkbrücke mit drei verticalen Tragwänden und einem sehr starken, die Brückenbahn bildenden horizontalen Träger. Der von den zwei stromaufwärts befindlichen Tragwänden eingeschlossene Brückenstreifen wird in Friedenszeiten, d. h. wenn die Absperrvorrichtung offen oder geschlossen ist, dem Straßenverkehre dienen und eine Verbindung der oberen Donaustadt mit Nussdorf, Klosterneuburg etc. bewerkstelligen, während der zweite, zwischen der zweiten und dritten Tragwand liegende Brückenraum ausschließlich für Manipulationszwecke reservirt ist. Eine unter diesem Brückenstreifen liegende 12 *cm* starke Stahlachse einerseits und Vorsprünge, die aus der Canalsohle unter der Brückenachse heraufreichen, andererseits, bilden die Stützpunkte für nahezu verticale, von der Brücke bis zur Sohle hinabreichende eiserne Ständer, die sich um den einen Stützpunkt, das ist um die Stahlachse bis unter die Brückenbahn drehen, d. h. aufwinden lassen. In diesem Zustande — bei geöffnetem Wehr — liegt die Unterkante der Ständer 7·22 *m* ober Null, also in derselben lichten Höhe, wie die Unterkante der meisten anderen über den Donaucanal führenden Brücken.

Rechtes Wehrwiderlager in der Senkung begriffen.
Stand am 12. Juni 1895.

Je drei dieser Ständer sind durch Querverbindungen mit einander vereinigt und bilden ein Absperrungs-Element. Die zwischen je zwei benachbarten Ständern verbleibenden 1·03 *m* breiten Streifen werden auf die Höhe von 9·80 *m* von der Sohle herauf durch eiserne Schützen geschlossen, von denen der unterste ca. 3·0 *m* hohe als Jalousieschütz ausgebildet ist und in separaten, im Ständer vorhandenen Coulissen geführt, also für sich allein manövrirt werden kann.

*) Die Pläne für die vorerwähnten Wehre mit Kammerschleusen, Quaimauern u. s. w. sind derzeit noch nicht so weit gediehen, dass sie sich zur Veröffentlichung eignen würden, wir müssen uns deshalb für jetzt darauf beschränken, die Anlagen in Nussdorf, welche nachstehend ausführlicher beschrieben werden, in Bild und Zeichnung vorzuführen.
Anm. d. Red.

Die gesammten Schützen können von dem vorhin erwähnten reservirten Brückenraum aus für sich gehoben, resp. gezogen und daselbst deponirt werden, es können aber auch die einzelnen Absperrungselemente, Ständer und Schützen zusammen, bis unter die Fahrbahn aufgedreht und daselbst festgehalten werden. Diese Schützenanordnung gestattet jederzeit und an jeder Stelle der ganzen Abschlusswand eine beliebig große Oeffnung freizumachen, gestattet es aber auch, mit einem Ruck eine große Anzahl kleiner Oeffnungen freizumachen, durch welche Wasser in den Canal gelangen kann, ohne den Eisstand vor der Abschlusswand zu alteriren. Ueber eine weitere Vorrichtung zur Sicherung der Wasserzufuhr in den Donaucanal während der Eisperiode werde ich später sprechen.

Sowohl die Widerlager der zur Stütze der Absperrvorrichtung dienenden Brücke, als auch die Stützpunkte der Wehrständer an der Sohle des Donaucanals, sowie überhaupt die ganze Sohle werden einem großen Drucke und der Gefahr der Unterwaschung ausgesetzt sein, müssen daher äußerst widerstandsfähig hergestellt werden.

Ich habe daher vorgeschlagen, sowohl die beiden Widerlager, als auch die Sohle, den eigentlichen Wehrkörper, pneumatisch in Caissons zu fundiren und habe, gestützt auf die Ergebnisse der bei den Brückenbauten über die Donau in der Nähe des Bauplatzes und bei dem Bau der Sperrschiff-Widerlager durchgeführten Bodenuntersuchungen als Fundirungstiefe 11 bis 13 *m* unter Null in Aussicht genommen, in welcher Tiefe bei den Bauten in der Nähe der feste, brackische, der sarmatischen Stufe angehörige Tegel gefunden wurde, auf welchem die meisten Brückenpfeiler im Donauthale fundirt sind.

Die vor dem Baubeginn an Ort und Stelle in Angriff genommenen Bohrungen haben aber ergeben, dass dieser tragfähige und wasserdichte Tegel wohl an der Schleusenbaustelle in der angenommenen Tiefe vorhanden ist, dass derselbe jedoch an der Baustelle für das Wehr viel tiefer liegt, und mussten deshalb, wenn auch mit Bedauern, die Fundamente tiefer hinabgeführt werden.

Nach dem Ergebnisse dieser Bohrungen musste man sich entschließen, mit dem rechtsseitigen Wehrwiderlager auf die Tiefe von 25·5 *m*, mit dem linken Wehrsohlen-Caisson auf die Tiefe von 24 *m*, mit dem Caisson für die rechtsseitige Wehrsohlenhälfte auf 20·5 *m* und mit dem rechten Wehrwiderlager auf die Tiefe von 20 *m* unter Null hinabzugehen. Die Dimensionen, welche diese Fundamente in der angeführten Reihenfolge erhalten, sind: 36·7 *m* auf 7·1 *m*, jeder der beiden gleichen Sohlenhälften 18·4 *m* auf 14·4 *m* und das rechte Widerlager 36·1 *m* auf 10·1 *m*.

Der Bodendruck, der von dem fertigen Bauwerk unter maximaler Belastung ausgeübt werden wird, beträgt ohne Rücksicht auf die Seitenreibung ca. 8 *kg* pro Quadratcentimeter.

Lassen Sie mich nun eine kleine Excursion auf ein medicinisch-technisches Gebiet machen und einige Worte über die sogenannte Caissonkrankheit sprechen, von der hier schon einmal die Rede war. Vor Allem ist die Bezeichnung „Caissonkrankheit" eine irreführende, als Spitzmarke für Zeitungsnachrichten wahrscheinlich ad hoc erfunden; es gibt keinen Caissonbacillus and kein Caisson-Contagium.

Es ist ja leicht erklärlich und hinlänglich bekannt, dass der menschliche und thierische Organismus, der in Luft von einer Atmosphäre Spannung zu leben gewohnt ist, gewissen Störungen unterliegt, sobald sich diese Spannung bedeutend vermindert, wie beim Aufenthalt in großen Höhen, oder vermehrt, wie eben in Caissons, die unter größerem Drucke stehen. Diese Störungen: Ohrensausen, Gliederreißen, Athemnoth, Schwindel können unter Umständen zu dauernden Schäden, Lähmungen sich verstärken und leider auch tödtlich endigen.

Nebst der absoluten Höhe des hiebei in Frage kommenden Druckes ist es vornehmlich die Raschheit, mit der die Druckveränderung eintritt, welche auf den Organismus von maßgebendem Einflusse ist. Bekannt und durch vielfältige Erfahrungen bestätigt, ist die Thatsache, dass der Uebergang aus niedrigerem in höheren Druck, selbst der rasche Uebergang, sowie der Aufenthalt in hochgespannter Luft weit weniger gefährlich ist, als umgekehrt der Uebergang aus hohem in niedrigen Druck.

Beim Einschleusen und beim Aufenthalt in den Caissons kommen, insoferne es sich nicht um herzkranke und zu Congestionen geneigte Personen handelt, selten Erkrankungen vor; nur bei Vorhandensein von Katarrhen treten auch beim Einschleusen Beschädigungen des Gehöres auf.

In der inneren Ohrhöhle, die mit der Mundhöhle durch die Eustachische Röhre in Verbindung steht, ist Luft von normalem Drucke vorhanden; ist nun diese Röhre in Folge eines Katarrhs verlegt und das Individuum begibt sich in höher gespannte Luft, so kann ein Ausgleich in den Spannungen nicht rasch genug eintreten, es entsteht ein Druck auf das die innere Ohrhöhle nach Aussen abschließende Trommelfell, dem dasselbe nicht immer gewachsen ist.

Die häufigsten Erkrankungen treten beim Ausschleusen oder kurz nach demselben auf. Die Gefahr ist hiebei umso größer, je höher der Druckwechsel ist, der passirt werden muss, und umso größer, je rascher sich dieser Wechsel vollzieht. Es werden deshalb gewöhnlich auch für pneumatische Arbeiten auf Erfahrungen basirte Vorschriften über die Schichtdauer und über Ein- und Ausschleusungszeit für alle Druckgrade angegeben. Das ist auch für die Nussdorfer Arbeiten geschehen. Da aber nur Tiefen von 11 bis 13 *m* vorgesehen waren, reichen diese Vorschriften nur bis zu 1·5 Atm. Ueberdruck, was einer Wassertiefe von 15 *m* nahezu gleichkommt, und mussten daher später für größere Tiefen ergänzt werden.

Alle diese Vorschriften, darunter auch die des kgl. preuß. Ministeriums für öffentliche Arbeiten, die Arbeiten Dr. Friedberg's, Eulenburg's etc., die Publikationen des Kieler Hafenbau-Directors L. Brenneke, enthalten die sehr wichtige Bestimmung, dass beim Ausschleusen Erkrankte sofort wieder in die Druckluft zurückzubringen und nur allmälig auszuschleusen sind.

Da bei sehr heftigen Erkrankungen, Lähmungen, Krämpfen etc. das Zurückbringen der Erkrankten in die Schleusen mit großen Schwierigkeiten verbunden und oft unausführbar ist, wurde über meinen Auftrag und meines Wissens in Europa das erstemal eine eigene Krankenschleuse, ein pneumatisches Spital, mit Lagerstätten für vier Personen, einen Platz und einen Tisch für den Arzt, der mit eingeschleust wird, aufgestellt, und sind die Erfahrungen, die bisher mit dieser Einrichtung gemacht wurden, ganz vorzügliche, hoffnungsvolle. Bisher hat noch jeder Erkrankte, der sofort in diese Schleuse gebracht und unter Druck gesetzt wurde, dieselbe nach kürzerer Zeit oder nach einigen Stunden gesund verlassen. Der ganze Complex von Erkrankungen, die beim Ausschleusen auftreten, deutet darauf hin, dass ein Theil der Luft, die im Blute enthalten ist und während des Aufenthaltes und insbesondere während der Arbeit im Caisson den Spannungsgrad der Umgebung aufgenommen hat, beim Verlassen des Caissons, also beim Nachlassen des äußeren Druckes, in den Blutgängen frei wird, die Erkrankungen hervorruft. Das Ansammeln dieser Luft in der rechtsseitigen Herzkammer wirkt tödtlich, und thatsächlich hat die vorgenommene Section des vor einigen Monaten verstorbenen Caissonarbeiters, Embolie, das ist Ansammlung von Luft im Herzen als Todesursache ergeben. Dieser Arbeiter hatte sich geweigert, in die Krankenschleuse zu gehen und hatte dem am Bauplatz befindlichen Arzte seine Erkrankung verheimlicht.

Das Thema ist zu ausgedehnt und zu wichtig, um nur so nebenher behandelt zu werden. Es ist aber zu hoffen, dass der ärztliche Dienst, der von der Unternehmung, welcher diese Arbeiten übertragen sind, der Firma Brüder Redlich & Berger, mit großer Munificenz ausgestattet und unter die Leitung des Hofrathes Prof. Schrötter gestellt wurde, die Frage der Unschädlichmachung oder der Verhütung dauernder Schäden an Gesundheit und Leben wesentlich fördern und die durch unausgesetzte Beobachtungen und Versuche gewonnenen Resultate allgemein zugänglich machen werde. (Schluss folgt.)

Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900.

Von **Friedrich Bömches**, Hafenbau-Director i. R.

I.

Unter dieser Aufschrift wollen wir eine Reihe von Aufsätzen bringen, welche den Zweck haben, die Leser unserer Zeitschrift über die wichtigsten Momente organisatorischer und technischer Natur zu unterrichten, welche auf das Entstehen, Werden und Vollenden des großartigen, von der französischen Regierung geplanten Unternehmens Bezug haben. Dieses Unternehmen bezweckt eine würdige Feier des scheidenden, an epochalen Erfindungen auf den Gebieten der Kunst und Wissenschaft so reichen Jahrhundertes und zugleich die Einweihung des kommenden Säculums.

Bevor wir jedoch dieses Thema berühren, sei es uns gestattet, einen flüchtigen Rückblick auf die in der 2. Hälfte unseres Jahrhunderts in Paris abgehaltenen Weltausstellungen zu werfen, welchen das Verdienst gebührt, ebenso grundlegend als tonangebend auf die internationalen Ausstellungen der übrigen Staaten eingewirkt zu haben. In dem genannten Zeitlaufe haben bekanntlich vier Ausstellungen, und zwar in den Jahren 1855, 1867, 1878 und 1889 stattgefunden, von denen jede in ihrer Art charakteristisch war, sowohl in Bezug auf die Gestaltung des Programmes wie auf das System der Bauausführung.*)

Angeregt durch den glänzenden Erfolg der Londoner Weltausstellung von 1851 eröffnete Napoleon III. vier Jahre später die erste internationale Ausstellung Frankreichs in den Champs Elysées. Der zu diesem Zwecke mit einem Kostenaufwande von $5^1/_2$ Millionen Frcs. errichtete Monumentalbau „Le palais de l'industrie" genügte jedoch nicht für die große Zahl der Anmeldungen und erheischte noch mehrere Zubauten längs der Seine und am Fuße des Trocadero-Hügels. Die ausgestellten Erzeugnisse erschienen in zwei Abtheilungen, die erste der Industrie (5 Gruppen und 27 Classen), die zweite der Kunst (mit 3 Classen) gewidmet. Die noch etwas lückenhafte Classeneintheilung verrieth gewisse Unsicherheiten in der Beherrschung des noch neuen Studienfeldes und diente als gute Vorschule für die künftigen Ausstellungen.

Schon die nächste von 1867 zeigte einen wesentlichen Fortschritt gegen die Vorgängerin und hatte sowohl in Bezug auf Besucherzahl (30 Millionen) als finanzielles Ergebnis (3 Millionen Frcs. Ueberschuss) einen bedeutenden Erfolg aufzuweisen. Dieser Erfolg wurde zum großen Theile der geschickten Leitung des General-Commissärs H. Le Play zugeschrieben, welcher neben einer strammen Organisation der einzelnen Agenden auch eine wesentliche Aenderung in dem Classensysteme der Ausstellungs-Gegenstände einführte. Diese bestand diesmal in 10 Gruppen, von denen die ersten 7 alle Arbeitszweige umfassten, welche im Stande sind, das Leben in künstlerischer Richtung zu veredeln und in wirthschaftlicher Beziehung zu verschönern; also Kunstwerke und Anwendung der freien Künste, das Haus mit den Bedürfnissen der Kleidung und Nahrung, endlich gewerbliche Erzeugnisse auf den einschlägigen Gebieten. Die 3 übrigen Gruppen umfassten Gartenbau, Landwirthschaft und (dies war die Gruppe X) alle Bestrebungen der Neuzeit behufs Verbesserung der physischen und moralischen Lebensbedingungen des Arbeiters. Diese als willkommene Neuerung begrüßte Gruppe fand noch eine interessante Ergänzung in der als „histoire du travail" bezeichneten Sammel-Ausstellung, welche ein beredtes Bild der geschichtlichen Arbeits-Entwickelung von den ersten Anfängen bis auf die neueste Zeit bot. In dieser erscheinen zum erstenmale die an die Stelle der Handarbeit getretenen mechanischen Werkzeug-Maschinen.

Als Platz für den Ausstellungspalast und dessen Zubauten wurde das Marsfeld (50 *ha*) und für die Objecte der Landwirthschaft die etwas entfernte Seine-Insel von Billancourt gewählt, welche den nöthigen Raum für Versuchsfelder und die Manipulation der diversen Maschinen bot.

Die dritte Ausstellung wurde 11 Jahre später abgehalten, obgleich Frankreich noch unter der drückenden Last der schweren, im Kriege mit Deutschland erlittenen Wunden blutete. Zu dem von der Regierung unter der Leitung des General-Commissärs H. Krantz inscenirten Unternehmen leistete die Stadt Paris eine Beihilfe von 6 Millionen Frcs. Der Einladung zur Beschickung leisteten sämmtliche Staaten bereitwilligst Folge, mit Ausnahme des Deutschen Reiches, welches sich nachträglich nur an der Kunstausstellung betheiligte.

Die Eintheilung der Gegenstände in 9 Gruppen umfasste die gleichen Classen, wie im Jahre 1867, nur vermisste man in derselben die verdiente Würdigung der auf dem Gebiete der Industrie eine so hervorragende Rolle spielenden Chemie. An die Stelle der „Geschichte der Arbeit" trat die bemerkenswerthe „Rückschau auf die Kunsterzeugnisse" (Exposition retrospective d'objets d'art). Als eine Neuerung auf dem Gebiete des Ausstellungswesens erschien ferner die Abhaltung von Congressen und Conferenzen über Tagesfragen und andere mit den Zwecken der Ausstellung in Verbindung stehenden Materien und Themata. Sie fanden in dem geräumigen Palaste des Trocadero statt und lieferten der Literatur ein umfangreiches, für künftige Zeiten dienendes Material von unschätzbarem Werthe. Endlich gestattete die Regierung eine besondere Arbeiter-Ausstellung (Exposition collective ouvrière) auf dem Planum der Avenue de la Bourdonnais).

Außer den provisorischen Ausstellungsgebäuden, welche die gesammte Fläche des Marsfeldes, sowie den zwischen diesem und der Almabrücke befindlichen Raum längs des Seine-Ufers einnahm, wurde noch der bereits erwähnte ständige Palast auf dem Hügel des Trocadero errichtet, so dass ein Gesammt-Belegraum von 62 *ha* 3000 m^2 zur Verfügung stand. Die Ausstellung wurde zwar von 13 Millionen Personen besucht, ergab jedoch in den Einnahmen einen Fehlbetrag von 3 Millionen Frcs.

Die vierte Ausstellung vom Jahre 1889 übertraf ihre drei Vorgängerinnen sowohl an Flächenraum als auch an Ausstellerzahl. Marsfeld und Trocadero reichten diesmal nicht aus und mussten noch die Räume des Quai d'Orsay, der Avenue de la Bourdonnais und der ausgedehnte Vorplatz des Invaliden-Hôtels „Esplanade des Invalides" in die Ausstellung einbezogen werden, welche zusammen (ohne die Fläche längs der Seine-Ufer zu rechnen) ein Gesammt-Areal von 80 *ha* umfasste. Die Zahl der Aussteller erreichte das bisherige Maximum von 56.000. Die Classen-Eintheilung unterschied sich nur wenig von der der vorhergegangenen Ausstellung, welche selbst von dem Systeme des Jahres 1867 herrührte und gewissermaßen den Typus für die nachfolgenden Weltausstellungen aller Staaten repräsentirte. Es wurde nur, dem Fortschritte der Neuzeit Rechnung tragend, eine Classe für Elektricität in der Gruppe VI und eine zweite für Obst- und Weinbau in der Gruppe der Landwirthschaft eingeschaltet. Im Uebrigen wurde wieder eine namhafte Anzahl von Congressen und Conferenzen abgehalten. Als Directoren fungirten die Herren: Alphand, G. Berger und Grison.

Als ein charakteristischer Zug der vierten Ausstellung muss die besondere Rücksicht bezeichnet werden, welche neben dem Erzeugnisse auch dem Erzeuger selbst und dessen Stellung in der Gesellschaft gezollt wurde, um alle Einrichtungen und Hilfsmittel zur Kenntnis zu bringen, welche zur Verbesserung ihrer Lage in's Leben gerufen wurden und noch anzustreben sind. Die harmonische Zusammenstellung dieser humanitären Bestrebungen führte zur interessanten „Exposition de l'Economie sociale".

Zur leichteren Uebersicht und zum bequemeren Vergleiche der vier Ausstellungen bringen wir in nachstehenden Abbildungen die Lagepläne der vier Ausstellungen (im Maßstabe von 1 : 30.000)

*) Schreiber dieses hat sämmtliche vier Ausstellungen (eine in officieller Mission) besucht und erstattet den allerdings etwas verspäteten Bericht auf Grund der größtentheils eigenen Beobachtungen.

und in nachfolgender Tabelle eine ziffermäßige Zusammenstellung der wichtigsten, auf dieselben bezüglichen Elemente.*)

Der Vergleich der von den Ausstellungen in den Jahren 1855, 1867, 1878 und 1889 eingenommenen Flächenräume zeigt, dass sie sich zu einander wie 1:5:6:8 verhalten.

Ausstellungen	1855	1867	1878	1889
Benützte Gesammtfläche	9 *ha* 5912 m^2	50 *ha*	62 *ha*	90 *ha*
Gedeckte Fläche (Haupt-Geb.)	56.140 m^2	18 „	22 „	22 „
Zahl der Aussteller.	—	52.200	53.000	56.000
Mech Kraft f. Dampf und Wasser	—	635 *HP*	2500 *HP*	5500 *HP*
Mechan. Kraft für Elektricität......	—	—	—	4000 „ (180.000 Carcels)
Zahl der Besucher..	—	30 Mill.	13 Mill.	25 Millionen

Fig. 1 — 1855.

Fig. 2 — 1867.

Fig. 3 — 1878.

Fig. 4 — 1889.

Lagepläne der vier großen Ausstellungen in Paris. 1:30000.

Nachdem bisher Raumverhältnisse und Classeneintheilung der vier großen Ausstellungen berührt wurden, dürfte es nicht uninteressant sein, Einiges über die Bau- und Betriebssysteme derselben anzuführen.

Wie schon erwähnt, wurde für die Ausstellung von 1855 „le palais de l'Industrie", ein ständiges Gebäude aus Stein, Glas und Eisen errichtet. Da jedoch die Champs Elysées als Ausstellungsplatz aufgelassen und durch das Marsfeld ersetzt wurden, so errichtete man nur Gebäude provisorischen Charakters und wählte hiezu das Eisen als handliches und billiges Baumaterial. Dieses in Form von geraden Trägern verwendet, bot den doppelten Vortheil der Ersparung an Zeit und Geld, den ersteren durch die rasche Aufführung der Centralgebäude und den zweiten durch den Wiederverkauf der bei dem Abbruche der Provisorien gewonnenen Bestandtheile. Das in Form eines großen Rechteckes errichtete Hauptgebäude von 1878 war durch seine Bauart überhaupt und besonders durch die schönen, von mächtigen Kuppeln gekrönten Pavillons bemerkenswerth, welche sich an den vier Ecken des Rechteckes erhoben. Im Innern des gedeckten Raumes erschien als interessante Sehenswürdigkeit die 12 *m* breite, längs der Abtheilung der fremden Aussteller laufende Straße „la rue des nations" genannt, weil jeder Staat das zu seiner Ausstellung führende Portal in einer den heimischen Baustyl charakterisirenden Weise ausgeführt hatte.

Als eine epochale Neuerung in der Architektur erschien 1878 die allgemeine Anwendung der keramischen Erzeugnisse als decoratives Element der Eisenconstructionen, welches aus alten Zeiten stammend wieder zu Ehren gekommen war. In dem Hauptgebäude des Marsfeldes bedeckten emaillirte Thonplatten die Rahmen der mit Glasmalereien geschmückten Lichtöffnungen in den Façaden, die Flächen der Pfeiler und die Gewölbe der Bogenrippen. Die matten Farben der Steingutplatten erzeugen einen sanften Schimmer und mildern den Eindruck der schweren Eisentheile, ohne ihnen den Charakter der Solidität zu rauben. Die Anwendung färbiger Thonplatten und zarter Mosaiken als decorative Elemente wurde mit vielem Geschick auch bei den im Rohbau ausgeführten Palaste benutzt, welcher als bleibendes Denkmal auf den Höhen des Trocadero errichtet wurde, um als Ergänzung des ungenügenden gedeckten Raumes auf dem Marsfelde zu dienen.

So lehrreich auch die Schule war, welche dem Architekten in der Anwendung und Ausschmückung des Eisens für groß dimensionirte Bauten geboten wurde, so übertraf doch die Ausstellung von 1889 noch ihre Vorgängerin an Kühnheit des Entwurfes und an Glanz der Ausschmückung, welche die zahlreichen Eisenbauten auszeichneten. Der 300 *m* hohe Eiffelthurm (Verwendung von 7300 *t* Metall), die Maschinenhalle*), welche mit Inbegriff der Nebengallerien 420 *m* in der Länge und 145 *m* in der Breite mißt, mit einem gedeckten Raume von 6 *ha* 900 m^2, der 60 *m* hohe Centraldom, die reichen Paläste der schönen und freien Künste, aus Eisen, bemaltem Glas und Emailplatten zusammengefügt, boten jedes in seiner Art willkommene und dankbare Objecte für das Studium des Constructeurs sowie des Baukünstlers.

Ein flüchtiges Wort sei den von französischen und fremden Ausstellern errichteten Zubauten gewidmet. Hier hatte der Architekt eine doppelte Aufgabe zu lösen, einerseits das für ein Provisorium von wenigen Monaten passende Material zu benützen und andererseits für die Façade, die dem betreffenden Lande des Ausstellers eigenthümliche Stylrichtung zu wählen. Wie glücklich diese doppelte Aufgabe gelöst wurde, beweisen namentlich die zahlreichen Bauten der vierten Ausstellung, von denen wir nur die Pavillons der argentinischen Republik, von Brasilien, Chili, Venezuela, Nicaragua, die Pagode von Cochinchina, den Pavillon von Tunis, Tonking und der türkischen Tabakregie, die Straße von Cairo u. A. nennen.

Wir schließen hiemit den Abschnitt über die Bausysteme der Pariser Ausstellungen und betreten das Feld der Betriebssysteme.

Im Jahre 1855 sah man zum ersten Male die ausgestellten

*) Lagepläne und Tabelle sind der Fachzeitung: „Les Annales des travaux publics" Nr. 75 (ex 1893) entnommen.

*) Die eine Spannweite von 115 *m* besitzenden Dachgespärre zeigen einen riesenhaften Fortschritt gegenüber den gleichartigen Eisenconstructionen, nachdem sie um 40 *m* die bisher größten Oeffnungen, wie die der Londoner Bahnhalle von St. Pancras, übertreffen.

Maschinen in Bewegung. Diese Neuerung erfreute sich des ungetheilten Beifalles und hatte die Einrichtung eines mechanischen Betriebes zur Folge, welcher in den nachfolgenden Ausstellungen eine stets größere Bedeutung gewann. Während im Jahre 1855 die Aufstellung von acht Dampferzeugern von 350 *HP*, welche den Dampf durch eine unterirdische Leitung von einigen 100 *m* zuführten, genügte, mussten in der nächsten Ausstellung 626, im Jahre 1878 2500 und 1889 endlich 5500 *HP*, also eine 17mal größere Kraft als im Jahre 1855 für die Zwecke der Aussteller verfügbar gemacht werden. Damit entstand die Nothwendigkeit für die Errichtung vollständiger Anlagen von Krafterzeugern und Wasserleitungen für die Speisung der Dampfkessel.

Wir beschränken uns, mit Umgehung der drei ersten Ausstellungen darauf, nur die Betriebsanlagen der vierten in gedrängten Umrissen zu skizziren. Die mechanischen Installirungen erreichten hier eine noch nicht dagewesene Bedeutung. Beinahe sämmtliche Dampferzeuger wurden im Freien, zwischen der Maschinenhalle und der Avenue de la Motte Piquet aufgestellt. Sie nahmen eine Fläche von 1680 m^2 ein und die 11 mit diesem Dienste betrauten Aussteller mussten 49.600 *kg* Dampf per Stunde liefern. Die Motoren, 32 an der Zahl, entwickelten eine Kraft von 5500 *HP*. Die Uebertragung der Bewegung erfolgte mittelst vier Wellensträngen, welche, von einem Ende der Maschinenhalle bis zum anderen reichend, eine Länge von 1360 *m* hatten. Diese Stränge bildeten zwei Gruppen, deren Transmissionen (in einem Abstand von 18 *m* von einander) von 148 Säulen getragen wurden. Die Transmissionswellen waren in einer Höhe von 4·50 *m* über dem Erdboden angebracht. Die auf dem Quai d'Orsay aufgestellten Landwirthschaftshallen wurden von einer elektrisch getriebenen Transmission von 206 *m* Länge in Bewegung gesetzt.

Der hydraulische Betrieb war nicht weniger bedeutend als der mechanische. Im Jahre 1867 kamen 10.000 m^3 Wasser täglich zur Vertheilung, im Jahre 1878 35.000 und 1889 wurde ein noch größeres Quantum benöthigt. Es wurden daher zwei Wasserhebewerke auf dem Abhange des Seine-Ufers errichtet, welche zusammen 16.000 m^3 für die Speisung der Dampfkessel lieferten. Der für die übrigen Dienstzweige der Ausstellung benöthigte Bedarf wurde von der städtischen Wasserleitung gedeckt.

Die Elektricität erschien das erstemal im Jahre 1889 und verlieh der Ausstellung ein eigenes Gepräge. Man kam überein, dieselbe jeden Abend zu benützen und einen Theil der Hallen sowie den Park, d. h. eine Gesammtfläche von 300.000 m^2 zu beleuchten, was die Aufstellung von 1150 Bogen- und 10.000 Glühlampen (eine Leuchtkraft von mehr als 180.000 Carcelflammen) erheischte. Sechs elektrische Centralstellen mit einer Stärke von 3100 *HP* und von ungefähr 900, welche von den verschiedenen Motoren der Hallen geliefert wurden, somit im Ganzen 4000 *HP* bewegten die Dynamos, endlich ergänzten 10.000 *kg* Accumulatoren das genannte Betriebsmaterial.

Nach dieser Vorausschickung des Bemerkenswerthesten über die seit 1855 in Paris stattgefundenen Weltausstellungen, gehen wir nun zu der für 1900 geplanten über, deren Beschreibung der Gegenstand des nächstfolgenden Aufsatzes sein soll.

Zu den „Bemerkungen über Stehbolzenbrüche".

Im Anschlusse an die Erörterungen des Herrn Inspectors E. Wehrenfennig über die Ursachen und die Art der Stehbolzenbrüche in Nr. 12 dieser Zeitschrift, sowie die bisher angewendeten Mittel zu deren Hintanhaltung, dürfte es von Interesse sein, einer der Firma J. Stone u. Co. in Deptford, London, patentirten Ausführung der Stehbolzen, welche nach den, dem Gefertigten dortselbst gemachten Mittheilungen bei Locomotivkesseln englischer Bahnen in größerer Zahl in Verwendung stehen, zu erwähnen. Wie Herr Insp. Wehrenfennig hervorhebt, hat man verschiedene Mittel versucht, um die Häufigkeit der Stehbolzenbrüche in den oberen Ecken der Feuerbüchs-Seitenwände herabzumindern, so die Herstellung derselben aus dem biegsameren Kupfer, die Verstärkung des Durchmessers der Gewinde, die Interpolation von Zwischenstehbolzen und die Anwendung von Gelenkstehbolzen. Nachdem die stärkere Ausdehnung der mit dem Feuer in unmittelbarem Contact stehenden und überdies in der Regel aus dem, einen größeren Ausdehnungs-Coëfficienten aufweisenden Kupfer bestehenden Feuerbüchswände gegenüber den nur von dem Kesselwasser berührten und von außen abgekühlten eisernen Stehkesselwänden die Aeußerung einer Naturgewalt darstellt, welche sich nicht behindern lässt und sich in irgend einer Weise, sei es durch Deformation der Stehbolzen oder der Boxbleche, Bahn brechen muss, so ist eine Verstärkung des Durchmessers dieser oberen Eckstehbolzen oder die Vergrößerung ihrer Anzahl ein nicht ganz zielsicheres Mittel zur Verhütung der Stehbolzenbrüche. Im Gegentheil wird sich bei Stehbolzen von größerem Durchmesser die Dehnung und Stauchung der äußersten Fasern, welche den Bruch bewirkt, in noch größerem Maße zeigen, als bei schwachen Stehbolzen; die Vermehrung der Stehbolzen an diesen Stellen ist aber mit Rücksicht auf das leicht mögliche Durchreißen der Stege geradezu bedenklich. Das einzige, mit Bezug auf die geschilderten Ursachen dieser Stehbolzenbrüche richtig erscheinende Verhütungsmittel ist die Einbringung von Stehbolzen, welche im Stande sind, den Dilatationen der Boxwände zu folgen, ohne dass deren Fasern dadurch auf abwechselndes Hin- und Herbiegen in Anspruch genommen werden und in dieser Hinsicht bieten nur die Art des Materiales und die Construction der Stehbolzen die Möglichkeit, günstige Erfolge zu erzielen.

In ersterer Hinsicht ist es bereits bei allen Bahnen üblich, mindestens die oberen Eckpartien der Feuerbüchs-Seitenwände mit Kupferstehbolzen zu versehen und dürfte in dieser Beziehung schon jetzt auf das, in neuerer Zeit hiefür zur Verwendung gelangende Mangankupfer hingewiesen werden, dessen Qualitätsziffern gegenüber jenen des gewöhnlichen Stehbolzenkupfers günstige Resultate erwarten lassen.

Fig. 1.

In letzterer Hinsicht aber sind die, leider in anderer Weise wieder mit einigen Mängeln behafteten Gelenkstehbolzen zu erwähnen, und in diese Kategorie der constructiven Mittel, die Stehbolzenbrüche auf ein geringeres Maß zu beschränken, gehört auch die Ausführung der Stone'schen Stehbolzen. Diese Stehbolzen, von gewöhnlicher Form und Dimension, weisen, wie aus der beistehenden Figur 1 ersichtlich ist, vier feine, mittelst

Fig. 2.

Circularsäge ausgeführte und gleichmäßig am Umfange vertheilte Einschnitte auf, welche in der Achse des Stehbolzens eine geringe Partie des Materiales, gewissermaßen die verkörperte, neutrale Faser des Stehbolzens, übrig lassen. Durch diese vier Einschnitte ist der Querschnitt *A B* (Fig. 1 u. 2) des Stehbolzens und damit seine Zugfestigkeit nur in ganz geringem Maße alterirt, dagegen hat der Stehbolzen eine entschieden größere Widerstandsfähigkeit gegen Biegungen, da eben in Folge der Spaltung eine Beanspruchung der äußeren Fasern nicht in dem Maße eintreten kann,

wie bei gewöhnlichen Stehbolzen; es erscheint jedoch immerhin fraglich, ob der günstige Effect der Einschnitte auf die Haltbarkeit gegen Biegungen nicht dadurch wieder aufgehoben wird, dass diese Einschnitte mit den Stehbolzengewinden scharfe Kanten bilden, welche das Einreißen beim Biegen des Stehbolzens begünstigen. Diese Stehbolzen werden ausschließlich aus Kupfer oder Bronze hergestellt und selbstverständlich nicht ganz durchbohrt.

Ohne auf die Angaben der Firma Stone & Co., welche eine 30fache Widerstandsfähigkeit dieser Patent-Stehbolzen gegenüber gewöhnlichen gegen Biegung nachweisen, großen Werth zu legen, dürfte diese Ausführung immerhin gewisses Interesse erregen und der Anstellung von Versuchen werth sein.

C. Schlöss.

Bemerkungen zu vorstehender Mittheilung.

In Kenntnis der obenstehenden Mittheilung des Herrn dipl. Ing. Schlöss, erlaube ich mir noch zu bemerken, dass wohl die Haltbarkeit kupferner Stehbolzen nach System Stone — wenn blos die Nachgiebigkeit gegen Biegung in Betracht kommt, — durch die Längsrillen erhöht werden kann, dass aber ein wesentlicher Nachtheil dieser Stehbolzen der zu sein scheint, dass sich dieselben — namentlich wenn sie lang und aus dem weniger festen Kupfer hergestellt sind — beim strengen Einschrauben verwinden werden, und dass dann namentlich der Kern schon von Anfang an, einer weit über die Elasticitätsgrenze hinausgehenden Beanspruchung ausgesetzt sein wird. Außerdem werden sich die Gewinde verziehen. Das schraubenförmige Verdrehen des Stehbolzenschafts habe ich im Jahre 1879, als ich einen aus prismatischen, an den Enden verlötheten Stäben zusammengesetzten Versuchsstehbolzen einziehen liess, wahrgenommen, und führte mich diese Erfahrung nebst anderen Erwägungen von diesem Wege ab und zur Construction der Gelenkstehbolzen.

Ein nach Kenntnisnahme obiger Mittheilung des Herrn dipl. Ing. Schlöss mit Längsrillen versehener kupferner, ziemlich stramm eingezogener Stehbolzen verdrehte sich thatsächlich um ca. $+ 45^0$ beim Einschrauben und um $(45^0 + 30^0)$ beim Wiederherausschrauben.

Betreffs der Bewährung der Manganstehbolzen sind auf der Oesterr. Nordwestbahn schon seit längerer Zeit Vergleichsversuche im Zuge; es kann jedoch gegenwärtig noch kein endgiltiges Urtheil abgegeben werden. Dagegen kann auf Grund langjähriger Erfahrung mitgetheilt werden, dass die Anordnung kupferner Stehbolzen in den oberen Ecken der Stehkessel entschieden der Anordnung eiserner Stehbolzen vorzuziehen ist und daher auf der Oesterr. Nordwestbahn und Süd-nordd. Verbindungsbahn als Normale gilt.

E. Wehrenfennig.

Ein Beitrag zur Reform der Gewölbstärken zwischen Walzträgern.

Die dankenswerthen Aufschlüsse, welche durch die vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein durchgeführten Bruchversuche mit Hochbaugewölben gegeben wurden, bieten Gelegenheit zu weiterem Gedankenaustausch über die noch immer offene Frage, welche Gewölbstärken mit Rücksicht auf die Inanspruchnahme der Gewölbträger, als dem wesentlichsten Theil der Deckenconstruction, ökonomisch zulässig sind und welters, ob es nothwendig und ökonomisch vortheilhaft ist, die Gewölbstärke in der ganzen Länge des Trägerfeldes constant zu halten.

Es sei mir gestattet, an einem einfachen Zahlenbeispiele diese Fragen kurz zu erörtern.

Ist die freie Trägerlänge . . . . . $l = 5{\cdot}4\ m$
der Trägerstand . . . . $E = 1{\cdot}35\ m$
die Belastungsfläche . . . . $f = 7{\cdot}29\ m^2$
die Eigenlast der Decke . . . . . . $g = 360\ kg/m^2$
die Nutzlast. . . . . $g_1 = 440\ kg/m^2$
die Zugfestigkeit des Eisens . . . . . $S = 3800\ kg/cm^2$
die zulässige Inanspruchnahme . . . . . $s = 1000\ kg/cm^2$

so wird ein I-Träger Nr. 24, dessen $W = 394{\cdot}23\ cm$ ist, erforderlich. Ist nun die Inanspruchnahme des Trägermaterials an der proportionalen Grenze $s_1 = 1500\ kg/cm^2$, so darf bekanntlich ohne Nachtheil für den Gewölbsträger das maximale Biegungsmoment $M_2 = W s_1 = 591345$ nicht überschritten werden.

Da nun das Biegungsmoment durch die constante Eigenlast g, $M = 177147$ ist, so erübrigt für die variable Nutzlast ein $M_1 = 414198$, welches durch eine gleichmäßig vertheilte Nutzlast von rund $g_2 = 842\ kg/m^2$ resultirt.

Die bei der Wahl des Trägers angenommene Nutzlast g_1 erscheint dadurch um rund $91{\cdot}4\%$ vergrößert, und die für 14 *cm* dicke Ziegelgewölbe durch Bruchversuche gefundene Sicherheit um 50% verringert, d. h. von 20 auf 10 reducirt.

Nachdem die Bruchbelastung für den Träger bekanntlich $P = \frac{80\ W}{l}\ 3{\cdot}8$ ist, so wird die Bruchbelastung des Trägerfeldes per Quadratmeter $p = \frac{P}{f} = 3046\ kg$ und die durch die Nutzlast erzeugte Bruchbelastung $p_1 = p - g = 2686\ kg$, somit der für das Ziegelgewölbe nöthige Sicherheitsgrad $n = \frac{p_1}{g_2} = 3{\cdot}19$.

Der Sicherheitsgrad, den 14 *cm* dicke Ziegelgewölbe, bis zur proportionalen Grenze der Träger belastet, bieten, entspricht daher nahezu dem Ausdruck n^2, wenn n in diesem Falle den erforderlichen Sicherheitsgrad bezeichnet.

Nach dem Gewölbebericht wurde die Erprobung der Ziegelgewölbe nach mindestens viermonatlicher Erhärtung des Mörtels vorgenommen, bei welchen Probegewölben Weißkalkmörtel zur Verwendung gelangte. Mit Bezug hierauf sei mir gestattet, einer Gewölbe-Erprobung zu erwähnen, die ich gelegentlich der von mir hier ausgeführten Modelle von Flachdecken in Verbindung von lasttragenden Segmentgewölben, vorgenommen habe, bei welcher Erprobung sich die bekannte Thatsache wieder bestätigte, dass die Güte des Mörtels bei derlei Gewölben sowohl auf die Widerstandsfähigkeit derselben, als auch auf die schnelle Benützbarkeit solcher Decken, einen nicht immer voll gewürdigten Einfluss ausübt.

Zwischen zwei je $1{\cdot}4\ m$ langen I-Trägern Nr. 24, welche auf vier Pfeilern à 30/30 *cm*, $1{\cdot}1\ m$ über dem Boden in einem horizontalen Abstande von 2 *m* lagern und nur mittelst zweier Rundschließen von 22 *mm* Dicke in 30 *cm* Abstand von den Trägerenden im Stegmittel verschraubt sind, wurden zwischen den beiden Rundschließen in einem gegenseitigen Abstande von $2{\cdot}5\ cm$, zwei Segmentbögen von je 1 Ziegel Länge und $\frac{14 + 12 + 10}{3} = 12\ cm$, bezw. 12 *cm* constanter Stärke zwischen die 2 *m* von einander entfernten I-Träger und zwischen besondere Widerlagsziegel eingespannt, wodurch die Spannweite der beiden Bogen von 2 *m* auf $1{\cdot}7\ m$ reducirt wurde.

Die beiden Segmentbogen mit je 17 *cm* Pfeil, wurden aus gewöhnlichen Ziegeln unter Verwendung von Mörtel aus 1 Volumen mittelbindendem Portland-Cement, 1 Volumen Weißkalk (abgelagerter Grubenkalk) und 6 Volumen reinen Bachsand, d. h. mit einem verlängerten Cement-Normalmörtel ausgeführt und am dritten Tage nach der Ausführung der beiden Bogen jeder mit 3000 *kg* über der Fußbodenfläche absolut gleichmäßig und dauernd belastet.

Ueber die beiden Bögen, deren Zwischenraum von $2{\cdot}5\ cm$ mit einem Pappstreifen überdeckt ist, um das Durchfallen des Belastungsmaterials zu verhindern, sind acht Holzkästen gestülpt, welche auf den Oberflanschen der Träger aufliegen. Die Holzkästen sind der Länge nach durch eine Wand getheilt, so dass auf jeden Bogen über der Fußbodenfläche ein Kastenraum von $1{\cdot}9 \times 0{\cdot}29 \times 2{\cdot}22\ m$ entfällt, welche Räume mit feuchtem Erbsensand ausgefüllt wurden.

Diese gleichmäßig vertheilte Nutzlast, welche ca. 3000 kg/m^2 beträgt, hat nach genauer Beobachtung weder eine nennens-

werthe Scheitelsenkung, noch irgend eine andere Veränderung in den beiden Bögen hervorgerufen, obgleich die Träger in Folge ihrer freien Enden durch die Belastung eine sehr kleine Verdrehung ihrer ursprünglichen Querschnittslage, und zwar nach genauer Beobachtung, durch Vergrößerung des ursprünglichen Abstandes der Unterflanschen, erfuhren.

Diese Verdrehung ist wohl darauf zurückzuführen, dass der Angriff des Horizontalschubes etwas unterhalb der neutralen Trägerachse, durch welche die Trägerstangen gehen, stattgefunden. Eine etwas reducirte Pfeilhöhe, anstatt der ausgeführten, hätte diese Querschnittsverdrehung wohl verhindern können.

Der Zustand der beiden Probebögen nach der Belastung lässt zur Genüge darauf schließen, dass für derlei Spannweiten und die meistens vorkommenden Nutzlasten, eine Scheitelstärke von 10 *cm* vollkommene Sicherheit bietet; dass weiters nur für größere Spannweiten oder erheblich größere Belastungen 12 *cm* Scheitelstärke ausreichende Sicherheit gewährt.

Mit Rücksicht auf die Einbiegung der I-Träger als Gewölbestützen ist es eben unmöglich, 14 *cm* starke Ziegelgewölbe bei guter Ausführung derselben bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit in allen Theilen eines Deckenfeldes, resp. in allen Abständen vom Trägerstützpunkt entsprechend auszunützen, weshalb es sich empfiehlt, die Scheitelstärke im Allgemeinen auf 10 und 12 *cm* zu reduciren und besondere Lastorte, welche sich wohl hauptsächlich an den Stützwänden der Träger oder doch in mäßigen Abständen von denselben befinden, im Gewölbe als Verstärkungsgurten auszubilden, wodurch die Widerstandsfähigkeit des Deckenfeldes mit dem gegen die Enden des Trägers zunehmenden Biegungswiderstand mehr in Einklang gebracht wird.

Bernhofer.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 519 ex 1897.

PROTOKOLL
über die 21. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 27. März 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorst.-Stellv. k. k. Baurath A. v. Wielemans.
Anwesend: 277 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, dass in Ergänzung des Protokolles vom 13. März 1897, Zeitschrift Nr. 13 ex 1897, auf S. 203, erste Zeile von oben, nach den Worten: „in einer . .“ einzufügen ist: „seiner Ansicht nach. .“. (Wird zur Kenntnis genommen.)

3. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 20. März l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Baurath Julius Dörfel und Director Adolf Ritter v. Bogusz.

4. Verweist der Vorsitzende auf die in Nr. 13 ex 1897 der „Zeitschrift“ publicirten Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen und eröffnet

5. dass das Referat über die Abhaltung schriftlicher Vorträge von der heutigen Tagesordnung abgesetzt wurde, da es sich als zweckmäßig herausgestellt hat, vorerst noch das Gutachten des Zeitungs-Ausschusses einzuholen.

6. Ertheilt der Vorsitzende dem Herrn Architekten Theodor Reuter zu den angekündigten Mittheilungen das Wort:

„In Folge einer Zuschrift der hohen k. k. niederösterreichischen Statthalterei vom 28. November 1890, in welcher der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein eingeladen wurde, seine Wohlmeinung über die Abänderung der Wiener Bauordnung, u. zw. mit Rücksicht auf die durch die Vereinigung der Vororte mit Wien geschaffenen Verhältnisse abzugeben, hat der Verein die Bearbeitung dieser Angelegenheit seinem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens übertragen.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat diese Arbeit an einen besonderen Unter-Ausschuss abgetreten, dessen Referent, Herr dipl. Ingenieur Kapaun, in der Geschäfts-Versammlung vom 17. März 1894 namens des Verwaltungsrathes den Bericht über den Entwurf der neuen Bauordnung für Wien erstattet hat. Dieser Entwurf wurde mit geringen Abänderungen und mit dem abgeänderten Titel: „Grundlagen für die Verfassung einer Bauordnung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien“ in der außerordentlichen Hauptversammlung vom 31. März 1894 einstimmig angenommen und sodann Sr. Excellenz dem Herrn Statthalter von Niederösterreich überreicht.

Schon am 1. Juli 1892 hatte das Stadtbauamt einen „Entwurf einer Bauordnung für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien ausgearbeitet und das Magistrats-Gremium am 7. Jänner 1895 den Referenten-Entwurf des Magistrates einer Bauordnung für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien angenommen.

Auch der Gemeinderath der Stadt Wien wurde von der hohen k. k. niederösterreichischen Statthalterei eingeladen, seine Ansichten über die Abänderung der Wiener Bauordnung vorzulegen. Zu diesem Behufe wurde vom Gemeinderaths-Präsidium ein Bauordnungs-Comité eingesetzt, in welchem Herr Ingenieur, Gemeinde- und Stadtrath Dr. Rudolf Mayreder als Vorsitzender bestimmt wurde, und welchem außer den, dem Gemeinde- und Stadtrathe angehörenden Mitgliedern noch Delegirte des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister beigezogen wurden.

Der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat dem Collegen Hofrath v. Gruber und mir die Ehre erwiesen, uns als Delegirte des Vereines zu nominiren, während die Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister die Herren Baumeister Reinhart und C. Stigler in dieses Comité entsendet hat.

Die erste Sitzung des Bauordnungs-Comités, zu welcher wir Beide eine Einladung erhalten haben, hat am 12. Februar 1897 stattgefunden.

Es mussten jedoch Berathungen des Bauordnungscomités schon vor dem 12. Februar stattgefunden haben, da uns die Mittheilung gemacht wurde, dass als Grundlage der Comité-Berathungen der Entwurf des Magistrates vom 7. Jänner 1895 zu dienen habe und mit dem zweiten Abschnitte: Vorschriften, welche vornehmlich den Schutz der Gesundheit betreffen, § 57 dieses Entwurfes begonnen werde.

Dieser Abschnitt behandelt: Allgemeine Vorschriften für Räume, die zu längerem Aufenthalte von Menschen dienen.

Die Vorschriften dieses Abschnittes sind jedenfalls gegenüber den, denselben Gegenstand betreffenden Vorschriften der bestehenden Bauordnung weit verschieden, es war daher selbstverständlich, dass bei diesen Berathungspunkten Meinungsverschiedenheiten zu Tage treten würden.

Die Bauordnung ist ja dazu da, die Bevölkerung davor zu schützen, dass Einzelne sich auf Kosten des höchsten, oft nur einzigen Gutes ihrer Mitbürger, deren Gesundheit, zu bereichern suchen, dass die weniger bemittelte Bevölkerung nicht gezwungen werde, ausschließlich in Keller- oder Souterrain- oder höchstens Hofwohnungen ohne genügenden Luft- und Lichtzutritt wohnen zu müssen. Berlin, Frankfurt, München, Dresden etc. haben neue Bau-ordnungen geschaffen und verbessern dieselben fortwährend.

Es kann sich heute Niemand der Erfahrung verschließen, dass für die Aufstellung einer Bauordnung der Bebauungsplan, die Anlage der Straßen und die Ausnützung der Baugründe maßgebend sind, und dass die heutigen Zustände unhaltbar geworden, dass es Pflicht aller Techniker ist, die den Ernst ihres Berufes, die Ehre des Standes, dem sie angehören, hochhalten, beizutragen, diesen Erfahrungen Geltung zu verschaffen und dass es Pflicht aller Behörden ist, die Techniker darin zum Wohle der Gesammtheit zu unterstützen.

Die Mehrzahl der Mitglieder dieses Comités, welche dem Stadtrathe angehören, sind jedoch der Ansicht, dass eine Verbesserung der zu Recht bestehenden Bauordnung für Wien in sanitärer Hinsicht nicht nothwendig ist, sondern dass im Gegentheile z. B. von einer Zoneneintheilung des Gebietes der Stadt Wien abzusehen wäre und alle Bezirke Wiens gleich zu behandeln sind. Dem I. Bezirke jedoch sollten besondere Ausnahmsbegünstigungen gegeben werden.

Von Bestimmungen der Haushöhe mit Rücksicht auf die Straßenbreite und der Hofdimensionen mit Rücksicht auf die Höhe der den Hof einschließenden Gebäude und Mauern ist abzusehen, die Bestimmungen der heute zu Recht bestehenden Bauordnung beizubehalten, ja in vielen Fällen Erleichterungen, d. h. Verschlechterungen der sanitären Zustände zu schaffen. Dass unter solchen Umständen die Position der Delegirten des Vereines eine schwierige und ein Erfolg für die durch den Verein vertretenen Ansichten geradezu aussichtslos war, dürften auch Sie, geehrte Herren, zugeben.

Unsere zähe Vertheidigung der in dem Entwurfe des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines für eine neue Bauordnung aufgestellten Grundsätze ist den Gegnern derselben in diesem Comité unbequem geworden. Die Herren hatten daher in der Sitzung vom 10. März die Verstärkung des Comités durch Delegirte des Gewerbe-Vereines und des Hausherren-Vereines beschlossen, unter der Voraussetzung, bei diesen Delegirten unbedingt Unterstützung zu finden, aber schon in der darauffolgenden Sitzung muss den Herren dieser Weg als nicht entsprechend erschienen sein, da in dieser darauffolgenden Sitzung vom 17. März der Beschluss gefasst wurde, von der Beiziehung von Delegirten überhaupt abzusehen und im engeren Kreise der Mitglieder, des Comités, welche dem Stadtrathe angehören, einen Bauordnungs-Entwurf auszuarbeiten, welchem als Grundlage die heute bestehende Bauordnung zu dienen habe. Dieser Antrag wurde dadurch, dass sich die Delegirten der Bau- und Steinmetzmeister-Genossenschaft (Mitglieder unseres Vereines!) demselben bedingungslos angeschlossen haben, mit einer Stimme Majorität zum Beschlusse erhoben und wir dadurch gezwungen, unsere Mission als beendigt anzusehen.

Diese Bestrebungen kann und darf der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein nicht unterstützen.

Ich habe es für meine Pflicht gehalten, Ihnen rückhaltslos über diese Berathungen zu berichten, glaube jedoch keinen Antrag stellen zu sollen, sondern erlaube mir dem Verwaltungsrathe anheimzustellen, auf Grund meiner Mittheilungen mit Vorschlägen an Sie heranzutreten."

Herr Ingenieur Dr. Rudolf Mayreder:

„Sehr geehrte Herren! Wenn ich mir erlaube, das Wort zu ergreifen, da ich zufällig Vorsitzender des erwähnten Comités war, so geschieht es nicht als solcher, sondern als Mitglied des Vereines, der ebenfalls Kenntnis von den Vorgängen in diesem Comité hat. Herr College Reuter hat eine Art Vorwurf erhoben, dass der Verein nicht zur 1. Sitzung geladen worden sei. Es ist dies dem Umstande zuzuschreiben, dass ursprünglich die Absicht bestand, dass zunächst die Gemeindevertreter selbst zur Bauordnung Stellung nehmen sollen. Nachdem aber von Seite des Gemeinderaths-Präsidiums die Baumeister-Genossenschaft eingeladen wurde, so wurde vom Comité der Wunsch ausgesprochen, nicht einseitig vorzugehen, sondern auch den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein einzuladen, nachdem dieser Verein Bedeutendes in dieser Frage geleistet hat. Im Comité hätte College Reuter diesfalls Auskunft erhalten können.

Herr Reuter ist der irrigen Meinung, dass die Sache zum Abschluss gebracht worden und es dadurch dem Verein nicht möglich sei, mitzuthun. Er wirft sonach die Flinte in's Korn in einem Momente, wo der Ingenieur-Verein sein Schwergewicht in die Wagschale legen soll. Dass die Form der letzten Sitzung es den Vertretern des Vereines schwer gemacht hat, mitzuthun, gebe ich zu, doch wurde nicht erörtert, ob es nicht doch möglich sei, einen Modus zu finden, um diese Berathungen wieder aufzunehmen.

College Reuter meinte, dass der Stand des Technikers besonders dadurch so wenig Einfluss und Ansehen habe, weil er meist nicht im Stande ist, die öffentlichen Interessen vom Augenblicksinteresse des Standes und der Person zu trennen. Ich gebe zu, dass im Comité der Realbesitz vertreten war und seinen Besitzstand zum Motive seiner Beschließungen machte, dass andererseits das Baugewerbe vertreten war, aber ich glaube nicht, dass den Technikern im Allgemeinen die Fähigkeit mangeln sollte, das öffentliche Interesse in den Vordergrund zu stellen. Ich ergreife gerne die sich mir heute bietende Gelegenheit, auszusprechen, dass für die Gesetzgebung der Zukunft nicht das Interesse Einzelner und des Realbesitzes maßgebend sein darf, sondern das öffentliche Interesse.

Wenn College Reuter darin die nachtheilige Stellung erblickt, so erblicke Ich sie darin, dass die Techniker als solche bei den Verhandlungen nicht politisch klug vorgehen, dass sie die Flinte in's Korn werfen und ihre Collegen im Stiche lassen, wo ihre Anwesenheit am wichtigsten ist. Ich würde es lebhaft bedauern, wenn der Verein aus diesen Vorgängen die Consequenz ziehen würde, welche Herr College Reuter angedeutet hat, und nicht vielmehr warten wollte, um zu sehen, ob es nicht doch noch möglich ist, die Sache zu fördern mit Hintansetzung der persönlichen Zwecke. Hier handelt es sich um eine Sache, und wenn wir sie durch unser Eintreten fördern können, so werden wir auch unser Ansehen fördern. Ich bitte daher, zuzuwarten und der guten Sache Ihre Mitarbeit und Unterstützung nicht zu entziehen."

Herr Architekt Theodor Reuter:

„Auf die Bemerkungen des Herrn Stadtrathes Dr. Mayreder hin werde ich den Antrag verlesen, den Herr Stadtrath Seichert in der letzten Sitzung gestellt hat, dann überlasse ich es Ihrem Urtheile, zu entscheiden, ob wir die Ehre des Vereines gewahrt haben oder nicht. Der Antrag lautet nach dem Protokoll, das ich heute zugestellt erhalten habe, folgendermaßen: ‚Es sei auf Grund der alten Bauordnung eventuell des vorliegenden Magistratsentwurfes der Gegenstand im engeren Comité zu behandeln, sodann das fertige Elaborat an die einzelnen Vereine, welche als Experten eingeladen worden sind, zu senden, dieselben zu ersuchen, innerhalb einer bestimmten Frist sich zu äußern und sodann dem Stadtrathe zu berichten.' Dieser Antrag wurde mit einer Stimme Majorität angenommen und erklärt der Vorsitzende mit Rücksicht auf dieses Abstimmungsergebnis die Berathung für beendet und die Sitzung für geschlossen."

Herr Ingenieur Dr. Mayreder:

„Ich habe darauf zu erwidern: Wenn Herr College Reuter findet, aus solchen Vorgängen, welche sich im öffentlichen Leben abspielen, sofort die Consequenzen ziehen zu müssen, so mag das seine Privatansicht sein. Ob es aber im Interesse unseres Standes und im öffentlichen Interesse liegt, die Flinte in's Korn zu werfen, das möchte ich bezweifeln.

Herr Architekt Theodor Reuter:

„Wir haben die Flinte nicht in's Korn geworfen, wir wurden hinausgedrängt."

Herr Ingenieur Carl Stigler:

„Geehrte Herren! Ich hatte die Ehre, als Vertreter der Baumeister-Genossenschaft an diesen Debatten theilzunehmen, und fühle mich als Mitglied des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines berechtigt, auch die Eindrücke, die ich empfangen, mitzutheilen. Es wurde zuerst ein Comité im Stadtrathe zusammengesetzt, und dieses Comité sollte gewissermaßen für sich allein auf der Basis des Magistratsentwurfes die Bauordnung durchberathen.

Es ist das in der Genossenschaft der Baumeister bekannt worden und wir haben, nachdem uns bisher nie Gelegenheit geboten wurde, eine Ansicht über die Bauordnung zu äußern und ich denke, dass die Baumeister immerhin auch etwas dreinzureden haben, uns Mühe gegeben, beim Herrn Bürgermeister vorzusprechen und zu bitten, uns zu diesen Berathungen beizuziehen. Ich constatire, dass der Herr Bürgermeister diesem Ersuchen in loyalster Weise entsprochen hat. In der ersten Sitzung wurde beschlossen, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, nachdem er ein so wichtiges Elaborat ausgearbeitet hat, theilzunehmen habe. Ich habe schon damals den Eindruck gewonnen, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in gar keiner Weise bei Seite geschoben wurde, im Gegentheile, es ist auf der Basis des Entwurfes des Vereines der Magistratsentwurf gemacht worden. Die Berathungen haben sich mit jeder Sitzung schwieriger gestaltet. Ich fühle mich aber verpflichtet, zu erklären, dass das Präsidium des Herrn Stadtrathes Mayreder musterhaft und objectiv war. Wir haben keine Beschlüsse gefasst, und daher keine Basis gehabt, von Stufe zu Stufe aufwärts zu steigen. Wir haben z. B. die Haushöhen durchgenommen und kamen auf die Haushöfe. Nachdem Abstimmungen nicht vorgenommen, sondern nur Vorschläge gemacht wurden, sohin die Haushöhen nicht fixirt waren, konnten auch keine Schlüsse auf die Haushöfe gemacht werden. Es machte sich das Gefühl geltend, dass in dieser Art und Weise nicht weiter fortgearbeitet werden könne.

Von Egoismus oder persönlichem Interesse kann keine Rede sein. Ich constatire, dass auch Collegen, welche in unserem Vereine anwesend sind, gegen verschiedene Punkte energisch gesprochen und klargelegt

haben, dass solche ideale Anschauungen in Wirklichkeit nicht ausführbar sind. Es muss ja Jedem freistehen, seiner Meinung Ausdruck zu verleihen.

Was den vorgelesenen Antrag betrifft, so finde ich hierin nichts Anstößiges. Es steht darin, dass auf der alten Bauordnung, eventuell auf dem Magistratsentwurfe fußend, die Berathungen soweit gedeihen sollen, bis die Vereine Gelegenheit haben, ihre Meinung zu äußern. Ich glaube, auf die Gefahr hin, in den Verdacht zu kommen, selbst Hausherr zu sein, dass bei der Gemeinde Wien die Hausbesitzer, um deren Wohl und Wehe es sich dreht, wenn die neue Bauordnung vorschreibt, dass kaum 50% verbaut werden sollen, auch ihre maßgebende Meinung auszudrücken haben.

Um den Punkt zu berühren, warum die Techniker nicht vorwärts kommen, glaube ich, dass die Schuld daran in einer gewissen Unduldsamkeit liegt, die unter uns herrscht. Es geht nicht an, dass man gleich von vorne herein Jemandem, der nicht seiner Meinung ist, Motive unterschiebt, welche ihn in schlechtes Licht setzen, oder ihn einzuschüchtern geeignet sind. Es ist unzulässig, dass in unserm Verein ein künstlicher Sectirergeist eingeimpft werde, auf die eine Seite die selbstlosen, idealen Luft- und Licht-Alben, auf die andere Seite die banausischen, von Egoismus triefenden Schwarz-Alben gestellt werden. Ich bin der Ansicht, dass es unsere Pflicht ist, in den divergirenden Anschauungen das Gemeinschaftliche aufzusuchen und das Trennende hiedurch zu Fall zu bringen.

Meine Herren, ich weiß es und habe selbst Gelegenheit gehabt zu beobachten, dass unser Verein bei seinen Verhandlungen stets ein Muster in Bezug auf eine loyale und vornehme Debatte war, und ich bin überzeugt, dass wir in Zukunft ebenso vorgehen werden. Der wissenschaftlich gebildete Mann hat als Kriterium die Fähigkeit und den guten Willen, die Motive, welche seine ehrlichen Gegner bewegen, anderer Meinung zu sein, zu erfassen und zu achten."

Herr Ingenieur Dr. Mayreder:

„Herr College Reuter hat die Sache so dargestellt, als ob die Unannehmlichkeit in den Berathungen hauptsächlich durch den Antrag Seichert hervorgerufen worden wäre. Ich constatire daher, dass ich als Vorsitzender über Anregung eines Mitgliedes unseres Vereines zu einer Abstimmung gezwungen worden bin. Ich constatire weiter, dass auch andere Mitglieder unseres Vereines denselben Standpunkt eingenommen haben wie Herr Stadtrath Seichert. Wenn ich nicht gezwungen worden wäre, überhaupt eine Abstimmung einzuleiten, wäre es zu diesen unerquicklichen Scenen nicht gekommen. Ich habe gefunden, dass einzelne Mitglieder nicht wissen, dass es sich bei einer Expertise nicht darum handeln kann, eine Abstimmung und damit eine Majorisirung herbeizuführen. Ich selbst habe mich auf das eifrigste bemüht, die Gegensätze auszugleichen und der Berathung die sachliche Richtung zu wahren. Wenn ich daran verhindert worden bin, zum Theile durch die Interessenvertretungen, zum Theile durch nicht praktisches Vorgehen meiner eigenen Collegen des Vereines, so bin ich nicht schuld daran, sondern diejenigen, welche mich in die Zwangslage versetzt haben."

7. Da sich weiter zu diesem Gegenstande Niemand zum Worte meldet, erklärt der Vorsitzende die Debatte für geschlossen und ertheilt das Wort Herrn k. k. Baurath Josef Zuffer.

Derselbe stellt nach eingehender und sachgemäßer Begründung unter Hinweis auf die geplante Action der hohen Regierung (siehe Zeitschrift Nr. 12, 1897, Seite 190, Punkt 7, des Protokolles der 19. Geschäfts-Versammlung vom 18. März 1897) folgende Anträge:

1. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein sieht die seitens des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht geplante Reform der Staatsprüfungen an den technischen Hochschulen ohne vorhergegangene Umgestaltung der Studienordnung, beziehungsweise Aenderung des Lehrplanes als verfrüht an und empfiehlt auf das dringendste, in erster Linie die in den Zeitverhältnissen begründete, im Interesse der technischen Wissenschaft überhaupt nothwendig gewordene Reorganisation des technischen Unterrichtes vorzunehmen und dann erst die Reform der Staatsprüfungen, dieselbe aber gleichzeitig mit der Reform der Diplomsprüfung vorzunehmen.

2. Der zur Berathung der Reform der Staatsprüfungen von Seite des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines entsendete Vorsteher des Vereines wird ersucht, sich bei dieser Berathung im Sinne des Punktes 1 des Antrages auszusprechen.

3. Der Verwaltungsrath wird ersucht, behufs Klärung der ganzen Angelegenheit ehemöglichst einen Besprechungsabend zu bestimmen.

Nachdem diese Anträge hinreichend unterstützt werden, erklärt der Vorsitzende dieselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

8. Der Vorsitzende ladet hierauf den Herrn Ing. Fritz Krauß ein, den angekündigten Vortrag über die neuen Dampfkessel mit Dubiau'scher Emulsions-Einrichtung zu halten.

Nach Beendigung dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ing. Fritz Krauß verbindlichst für die äußerst interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung $9^1/_4$ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Berichtigung.

In Nr. 13, S. 208, Spalte 1, Z. 1 v. o. ist nach den Worten: „in einer" einzuschalten: seiner Ansicht nach . . . .

Kleine technische Mittheilungen.

„Neue Schulbank" von W. Rettig. In einem, die Schulbankfrage betreffenden Erlasse des preußischen Cultusministeriums aus dem Jahre 1888 heißt es, dass dort, wo es die vorhandenen Mittel und der verfügbare Raum der Schulzimmer erlauben, es sich empfiehlt, zweisitzige Bänke mit unveränderlicher Null- oder besser Minusdistanz und Zwischengänge anzuordnen, weil die Schüler dann beim Aufstehen in die Zwischengänge treten können.

Mit der Frage, wie eine praktische, billige und zugleich hygienische Schulbank beschafft werden kann, befasste man sich in allen civilisirten Ländern seit mehr als 20 Jahren und wurde die Nothwendigkeit der Aufstellung von zweisitzigen Schulbänken wohl überall anerkannt. Einer der hauptsächlichsten Nachtheile, welche der zweisitzigen Schulbank anhafteten und die Einführung derselben beschränkte, war der, dass zu deren Aufstellung wesentlich mehr Raum erforderlich war, als für die in Gebrauch befindlichen mehrsitzigen Bänke, und sonach durch die Anwendung zweisitziger Schulbänke, die Schulbauten wesentlich vertheuert wurden. Durch Rettig's Schulbank wird dieser Nachtheil nahezu vollkommen aufgehoben, wie aus der Abhandlung „Neue Schulbank des städt. Ober-Baurathes a. D. W. Rettig (Leipzig 1895) hervorgeht.

Im kurzen Auszuge sei daraus das Wichtigste mitgetheilt. Die besonderen Vortheile dieser neuen Schulbank bestehen im Folgenden:

Die Schulbank ist zweisitzig und ist — ohne die Tintenfässer herausnehmen zu müssen — seitlich umlegbar, wodurch eine gründliche Reinigung des Zimmerbodens ermöglicht wird. Die Bank besitzt einen erhöhten hölzernen Boden, wodurch die Anwendung eines Zimmerfußbodens aus Stein oder sonstigem Materiale gestattet erscheint. Durch die Vermeidung beweglicher Theile, durch die Anwendung eines Lattenfußbrettes und Anordnung einer selbstständigen Lehne für jede Bank, insbesondere aber durch die Umlegbarkeit, sowie endlich durch den Umstand, dass diese Schulbank, obwohl zweisitzig, nicht mehr Raum erfordert, als andere Systeme mit mehrsitzigen Bänken, erscheinen die Forderungen der Schulmänner, Aerzte und Bauausführenden in weitgehendster Weise erfüllt.

Es sei noch erwähnt, dass die Bank mit Ausnahme der Beschlägetheile ganz aus Holz hergestellt wird und dass es möglich ist, dieselbe von jedem Tischler nach vorheriger Vereinbarung mit den Patentinhabern in jeder gewünschten Abmessung anfertigen zu lassen. Die Kosten eines Sitzes belaufen sich auf durchschnittlich 10 Mark; die Bank erfordert mangels beweglicher Theile nur geringe Erhaltungskosten. In Berlin und einer großen Anzahl anderer deutscher Städte hat sich die Rettig'sche Schulbank bereits Eingang verschafft. gr.

Die Verwendung des Meerwassers zur Straßenbespritzung. Den „Mémoires de la société des ingénieurs civils" vom September vorigen Jahres entnehmen wir nachstehende Mittheilung: Die

erste Stadt, welche Meerwasser zur Bespritzung ihrer Straßen anwendete, u. zw. seit mehr als 40 Jahren, ist Ryde. Es folgte dann Tynemouth im Jahre 1872. An diese Städte reihten sich: Barrow-in Fourness, Birkenhead, Blackpool, Beotle, Bournemouth, Falmouth, Great-Yarmouth, Grimsby, Gosport, Harwich, Littlehampton, Plymouth, Portsmouth, Shoreham, South-Shields, Torquay, Weymouth etc.

Die Erfahrungen, welche man an diesen Orten gemacht hat, beweisen, dass die Besprengung der Straßen mit Meerwasser gegenüber jener mit Süßwasser einen zwei- bis dreifachen Nutzeffect erzielt. Das Salzwasser hält den Boden nämlich viel länger feucht, ohne einen Koth zu erzeugen. Es erhärtet das Macadam und legt eine Art Kruste über die Straßen, welche die Staubbildung verhindert. Besonders werthvoll ist die Verwendung des Meerwassers bei Holzstöckelpflaster, dem das Salz die einzige gute Eigenschaft verleiht, die ihm fehlt, indem es nämlich die Zersetzung der der Fäulnis unterliegenden Stoffe des Holzes verlangsamt und in Folge dessen auch den Fäulnisgeruch, den das Publikum oft diesem Pflaster zum Vorwurf macht, vermindert. Dieser Umstand erscheint umso maßgebender, als das Holzstöckelpflaster derzeit die übrigen Pflastergattungen allerorts verdrängt. In derselben Richtung ergibt auch die Verwendung des Meerwassers zur Reinigung der Canäle vorzügliche Resultate, da es auch hier die Verwesung verzögert und die Canäle um Vieles reiner hält, als die Spülung mit Süßwasser.

Nach der Ansicht des Stadt-Ingenieurs von Great-Yarmouth ist dieser Vortheil so hoch zu schätzen, dass der allein die Kosten, welche die Zuleitung des Seewassers verursacht, aufwiege. Er constatirt überdies die außerordentliche Kraft, mit welcher das Meerwasser die Fäcalien in den Canälen fortbewegt und erklärt dies als eine Wirkung des größeren specifischen Gewichtes des Meerwassers. Die Gasentwicklung in den Canälen der Stadt Yarmouth wurde durch die Spülung mit Salzwasser bedeutend reducirt, sie hörte, so zu sagen, gänzlich auf. So lange Süßwasser verwendet wurde, konnten die Arbeiter erst mehrere Stunden nach Oeffnung der Ventilationslöcher in die Canäle einsteigen, während man jetzt jederzeit die Canäle ohne irgend eine Belästigung durch Gase begehen kann.

Nun geht man auch in London daran, einen Versuch mit dem Seewasser zur Straßenbespritzung in großem Maßstabe zu machen. M. Frank Griersen theilt in der „Society of Arts" über dieses Project Folgendes mit:

Die Entnahme des Wassers aus dem Meere soll bei Lancing (zwischen Brighton und Worthing) stattfinden, an einer Stelle, wo das Seewasser von besonders reiner Beschaffenheit ist. Es wird vorerst in ein Bassin, dessen Sohle 3 m unter dem Meeresspiegel gelegen ist, und welches 45.000 m³ fasst, geleitet. Eine seitlich dieses Bassins gelegene Pumpstation hebt das Seewasser in ein zweites, ebenso großes, auf einem Hügel nächst Steyning gelegenes Reservoir. Von hier fließt das Wasser in ein drittes Reservoir von ebenfalls 45.000 m³ Fassungsraum von 60 m Höhenlage nächst Epsom. Unter diesem relativ hohen Drucke wird es in London vertheilt. Die beiden Reservoirs von Steyning und Epsom enthalten zusammen das einem zweitägigen Bedarfe entsprechende Volumen.

Die Kosten der Anlagen für die Straßenbespritzung mit Meerwasser in London stellen sich nach dem Voranschlage etwas niedriger als jener mit Süßwasser. Wenn diese Kosten jedoch auch gleich hoch kämen, so ergäben sich beim Betriebe bedeutende Ersparnisse, weil nach den allseits gemachten Erfahrungen das erforderliche Seewasser-Quantum sich gegenüber dem Bedarfe an Süßwasser auf die Hälfte reducirt. In gleichem Maße würde sich das Erfordernis an Fässern und an dem Pferdemateriale verringern und dabei würden die Straßen in besserem Zustande erhalten werden.

Ueberdies entfällt die Sorge des Wassermangels zur heißen Zeit, wo der Bedarf steigt und der Zufluss an Süßwasser sich vermindert. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Gegenstand der vorliegenden Mittheilung nicht nur für alle Seestädte, sondern auch für jene Orte, die in mäßiger Entfernung von der Küste liegen, von großem Interesse ist.

Die Frage, wie sich die Einwirkung des Salzes auf die Beschaffenheit der Luft und die Respirationsorgane des Menschen verhält, ist in dieser Notiz nicht berührt; doch ist anzunehmen, dass, wenn sich diesbezüglich eine nachtheilige Erscheinung gezeigt hätte, nicht so viele Städte und vor Allem nicht London dem Beispiele von Ryde gefolgt wären. O. S.

Eine elektrische Zugsicherungs-Anlage zur Verhütung von Unfällen in Folge Schienenbruches oder Laschenlockerung hat Hermann Biermann erfunden. Dieselbe wird in der „Süddeutschen Bauzeitung" wie folgt beschrieben: Die ganze Geleisestrecke wird in einzelne Felder von geeigneter Länge eingetheilt. Auf der Maschine oder an einer anderen geeigneten Stelle des Zuges befindet sich eine Stromquelle, von welcher der Strom durch einen Contacthebel in das Geleise hinein, und durch einen anderen aus demselben heraus, und zur Stromquelle zurückgeleitet wird. An den Uebergangsstellen der einzelnen Felder sind Contactapparate angeordnet; überdies ist jedes Feld mit einer Nebenleitung versehen. Für jede Fahrtrichtung besteht eine besondere Nebenleitung, welche je durch eine Schiene und einen Draht gebildet wird; dieser ist am Feldende durch den Contactapparat hindurchgeführt und dann mit der Schiene leitend verbunden. Dieser Nebenstrom hebt den Contact zwischen den Schienen in demjenigen Felde auf, in welchem sich der Zug befindet, so dass der Hauptstrom nicht mehr über den ersten Contact, sondern über den nächstfolgenden geleitet wird. An dem Drahte läuft nämlich eine am Contacthebel der Maschine befestigte, von demselben isolirte, mit der Stromquelle direct leitend verbundene Rolle. Tritt nun der Zug in das erste Leitungsfeld ein, so tritt die Rolle mit dem Drahte an seinem freien Ende in Contact, wodurch die Nebenleitung geschlossen wird; der Strom geht in dieser durch den Contactapparat und bewirkt dort, dass das zweite Feld in die Hauptleitung eingeschaltet wird. Beim Uebertreten des Zuges in das zweite Feld wird die am ersten Felde eingeschlossene Nebenleitung stromlos und eine neue Nebenleitung derselben Art im zweiten Feld geschlossen, wodurch das dritte Feld eingeschaltet wird, u. s. f. Findet der Strom in Folge eines Schienenbruches oder einer Lockerung an der Verbindungsstelle in der Hauptleitung eine Unterbrechung, bzw. einen Widerstand, so geht er auf eine an die Stromquelle im Zuge angeschlossene Nebenleitung über, in welche Alarmapparate, sowie eventuell auch die Bremsen und die Locomotivsteuerung eingeschaltet sind. Der von der im Zuge befindlichen Stromquelle gelieferte Strom kann auch zur Beleuchtung und Beheizung des Zuges benutzt werden.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Herr Miliwoj Jessimović, General-Inspector der königl. serbischen Staatsbahnen, wurde zum General-Director ernannt.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Plänen für einen Durchbruch an Stelle des Hauses „u Kliču" auf der Kleinseite schreibt die Stadtgemeinde Prag einen öffentlichen Wettbewerb aus. Für die besten Arbeiten wurden Preise mit fl. 600 und fl. 400 ausgesetzt. Entwürfe sind bis längstens 17. Mai 1897, 11 Uhr Vormittags im Einreichungsprotokolle des Stadtrathes im Altstädter Rathhause abzugeben. Die näheren Bestimmungen sind im Stadtbauamte zur Einsichtnahme aufgelegt.

*

Behufs Gewinnung von geeigneten Planskizzen und Kostenveranschlägen für den Bau eines Miethhauses schreibt die königl. Freistadt Gran einen öffentlichen Concurs aus. Zur Vertheilung gelangen zwei Preise, u. zw. fl. 400 und fl. 200. Concurrenzwerke wollen bis 30. April l. J. Nachmittags 5 Uhr beim städtischen Einreichungsprotokoll in Gran eingereicht werden. Näheres beim Bürgermeisteramte dortselbst.

*

Der Einreichungstermin für die internationale Concurrenz zur Erlangung von Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines Irrenhauses in Triest wurde bis 30. April l. J. verlängert.

Offene Stelle.

32. Beim Stadtrathe Marburg in Steiermark kommt die Stelle des Stadtingenieurs zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von fl. 1500, ein Wohnungsbeitrag von fl. 300 und der Anspruch auf 3 Quinquennalzulagen von je fl. 200 verbunden. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 8. Mai l. J. an den dortigen Stadtrath richten.

Die k. und k. Pionnier-Cadettenschule zu Hainburg, Niederösterreich, nimmt zu Beginn des nächsten Schuljahres (September 1897) circa 50 Studirende in den I., II. und III. Jahrgang auf. Für den Eintritt in den I. Jahrgang ist normal die absolvirte fünfte Classe einer öffentlichen Mittelschule, bzw. einer gleichwerthigen Lehranstalt erforderlich. Die Pionnier-Cadettenschule bietet den Zöglingen bezüglich ihrer weiteren Carrière ganz wesentliche Vortheile und gegenüber allen Bildungs-Anstalten die billigste Erziehung.

Das Schul-Commando ist gerne bereit, alle, die Aufnahme betreffenden Anfragen den Eltern und Angehörigen zu beantworten und denselben die, sämmtliche Eintritts-Bedingnisse enthaltenden „Programme" zuzusenden, sobald das bezügliche Ansuchen der Schule zugeht.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Bezirksausschuss in Adlerkosteletz schreibt die im Kostenbetrage von 47.299·50 fl. veranschlagten Lieferungen und Bauarbeiten für den 6200 *m* langen Bezirksstraßenbau Zamieln-Zakopanka über Proruba nach Klein-Lhota aus. Offerte müssen bis 4. April, 12 Uhr Mittags beim Bezirksvorsteher Josef Schütz in Czastolowitz eingebracht werden.

2. Wegen Vergebung des eisernen Ueberbaues für die Brücken und Geländer für die schmalspurige Localbahn St. Pölten-Kirchberg a. d. Pielach wurde eine Offertverhandlung anberaumt. Offerte sind bis 5. April, 12 Uhr Mittags beim niederösterr. Landes-Ausschusse einzureichen. Vadium 2800 fl. Die Baubehelfe können beim niederösterr. Landeseisenbahnamte eingesehen werden.

3. Das Bürgermeisteramt Markt Eisenstein vergibt die Anfertigung eines Lageplanes im Offertwege. Anbote wollen bis 10. April, 12 Uhr Mittags eingebracht werden; persönliche Informirung und Rücksprache erwünscht.

4. Seitens der königl. ungar. Staatsbahnen kommt der noch unausgebaute Theil des Temesvár-Josefstädter Aufnahmsgebäudes zur Hintangabe. Anbote sind bis 15. April, 12 Uhr Mittags in der Hochbausection der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest einzureichen, bei welcher die Baubehelfe eingesehen werden können. Reugeld 5000 fl.

5. Bei dem im Bau begriffenen neuen Rathhause in Raab kommen noch verschiedene Lieferungen und Arbeiten zur Vergebung. Die diesbezügliche Offertverhandlung findet am 21. April, 12 Uhr Mittags beim dortigen Bürgermeisteramte statt. Vadium 5%.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direction Stanislau schreibt für die Lieferung diverser maschineller Werkstätten-Einrichtungen für den 22. April, 12 Uhr Mittags eine Offerverhandlung aus. Lieferungs-Bedingnisse und sonstige Behelfe sind bei der genannten Direction erhältlich.

7. Das Bürgermeisteramt Freiberg schreibt behufs Anfertigung eines Planes der Stadt Freiberg und der Vorstadt Benátky den Concurs bis 30. April l. J. aus. Die Stadt Freiberg umfasst ein Gebiet von 1783 Joch 542 Quadratklaftern mit 1982 Grundparcellen und 570 Bauparcellen im Ausmaße von 23 Joch 1568 Quadratklaftern. Die Vorstadt Benátky umfasst 257 Joch 771 Quadratklafter mit 484 Grundparcellen und 119 Bauparcellen im Ausmaße von 3 Joch 75 Quadratklaftern. Das fertige Elaborat ist bis zum Ende des Monats December 1900 einzureichen.

8. Zur Vergebung des Baues der auf fl. 198.000 veranschlagten Wasserleitung schreibt die Stadt Pápa eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 1. Mai, 5 Uhr Nachmittags beim dortigen Bürgermeisteramte zu überreichen, bei welchem auch die Baubehelfe erliegen. Vadium fl. 12.000.

Bücherschau.

1522. **Elektrische Eisenbahnen.**

Die Firma Siemens & Halske hat die Abbildungen der von ihr ausgeführten elektrischen Straßenbahnen zu einem aus mehreren Heften bestehenden Album vereinigt, welches sie den Interessenten und Freunden der Elektrotechnik zur Jahreswende angesendet hat. Die auf photographischem Wege gewonnenen Bilder werden durch eine knappe, jedoch allgemein verständliche, Beschreibung ergänzt.

Das erste Heft enthält die Geschichte der elektrischen Eisenbahnen, welche mit der kleinen Demonstrations-Anlage auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung vom Jahre 1879 beginnt. Die Geschichte dieses heute so wichtig gewordenen Verkehrsmittels umfasst also einen Zeitraum von nur 17 Jahren, während welcher Zeit in den Vereinigten Staaten von Nordamerika allein über 17.000 *km* elektrische Bahnen ausgeführt wurden.

Die von der Firma Siemens & Halske in Europa erbauten elektrischen Straßenbahnen beanspruchen Maschinen von mehr als 12.000 *PS*. Diese Anlagen sind in einer tabellarischen Uebersicht verzeichnet, aus welchen alle technisch wichtigen Daten entnommen werden können. Die verschiedenen Systeme der elektrischen Straßenbahnen werden *a*) durch die oberirdische Stromzuleitung, *b*) durch den Unterleitungscanal und *c*) durch den Accumulatorenwagen charakterisirt. Für jedes dieser Systeme hat die obgenannte Firma besondere Typen aufgestellt, so für die Oberleitung der Stromabnehme-Bügel, für die Unterleitung den Schlitzcanal, System „Budapest", endlich den Accumulatorenwagen mit zwei Drehgestellen. Die Kraftstationen, die Kessel- und Maschinenanlagen, Speiseleitungen, die Streckenausrüstung, die Einrichtung der Wagen, Messinstrumente u. dgl. sind in dem ersten Hefte anschaulich dargestellt und beschrieben.

Das zweite Heft enthält die sozusagen historischen Anlagen Groß-Lichterfelde, Sachsenhausen-Offenbach, Mödling-Hinterbrühl. Die weiteren Hefte umfassen neuere Bahnen nach verschiedenen Ländern: Rheinlande, Süddeutschland und Schweiz, Nord- und Ostdeutschland, Oesterreich-Ungarn, Bosnien und Rumänien geordnet. In einem Hefte sind nur solche Bahnen enthalten, welche derzeit in Ausführung begriffen sind; in einem anderen nur elektrische Locomotiven. Den Schluss aber bilden die Untergrund- und Hochbahnen für den städtischen Schnellverkehr. Hier erscheint der Bau der Untergrundbahn in Budapest, dessen einzelne Stadien mit Schärfe und Deutlichkeit nach der Natur aufgenommen wurden; weiters die Hochbahn Zoologischer Garten—Warschauerbrücke in Berlin. Letztgenannte Linie konnte vorläufig wohl nur nach Zeichnungen wiedergegeben werden, bis eine neue Auflage auch dieses interessante Werk nach Naturaufnahmen bringen kann. Klose.

4840. **Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs.** Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Central-Bureau. I. Heft. Uebersichtskarte der österreichischen Flussgebiete 1 : 750.000 sammt Flächenverzeichnis. 1 Karte in 7 Blättern und ein Heft 4⁰ mit 78 Seiten. Wien 1896. In Commission bei W. Braumüller.

Nach den textlichen Ausführungen wären die Untertheilung und Abgrenzung secundärer Niederschlagsgebiete bezüglich der Zuflüsse und Nebengewässer auf ein bestimmtes mit 500 km^2 festgesetztes Flächenmaß begrenzt, doch wurden hievon in an billigender Weise zahlreiche Ausnahmen gemacht, die in Anbetracht des großen Kartenmaßstabes eigentlich noch weitere Untertheilungen gestattet hätten, ohne dem Uebersichtscharakter zu schaden. Beispielsweise hätte das Wienflussgebiet von 222·4 km^2 noch eine weitere Zergliederung vertragen, was namhaft kleinere Nachbargebiete: Donau, vom Donaucanal bis zur Wien mit 63·4 und Donau, von der Wien bis zur Schwechat mit 30·9 km^2 (siehe: Karte und pag. 15 des Flächenverzeichnisses) zeigen. Die Entnahme der Daten für die Anfertigung der Karte aus den verschiedenen Specialkarten 1 : 75.000, 1 : 50.000 und 1 : 25.000 hätte dies wesentlich erleichtert, und wäre wenigstens im Flächenverzeichnis Raum hiefür zu finden gewesen. Doch möge die Erfüllung dieser dringenden Wünsche der Zukunft anheim gegeben sein. Bei der Gliederung der Gewässer wurde die gebräuchliche Eintheilung, nach welcher Niederschlagsgebiete der in das Meer sich ergießenden Gewässer als Hauptflussgebiete in die erste, Nebenflussgebiete in die zweite und Zuflussgebiete in die dritte, vierte und fünfte Ordnung einzureihen sind, eingehalten.

Das in der Karte ersichtliche Netz der Niederschlags-, Schneebeobachtungs- und Pegel - Stationen entspricht dem Stande vom 1. Jänner 1896 und zeigt, dass unsere Hochgebirge und deren Thäler noch immer viel zu leer an Beobachtungspunkten sind; auch die Pegel-Stationen reichen nicht genügend weit bis zum Ursprung der Gewässer hinauf, und entgeht der Verlauf und Einfluss der obersten Fluthwellen ganz der Beobachtung; die Anzahl selbstregistrirender Ombrometer und Pegel ist noch vermehrungsbedürftig.

Eine Anzahl Auslassungen oder kleine Unrichtigkeiten — beispielsweise die fehlende Schnee-Pegelbezeichnung bei Langen oder die irrthümliche Bezeichnung des dortigen Wasserlaufes Aflenz statt richtig Alfenz — beeinträchtigt den Werth des verdienstlichen Werkes in keiner Weise und ist sowohl die Anführung benützter Bücher als der Namen der Mitarbeiter sowohl anerkennens- als auch nachahmenswerth. Vz. Pollack.

4062. **Aufgaben aus dem Gebiete der Bauconstructions-Elemente.** Zum Gebrauche beim Unterrichte an technischen Lehranstalten verfasst und zusammengestellt von Prof. L. v. Willmann. Erstes Heft: Steinschnitt und Steinverband. Fenster und Thüren. Dritte Auflage. 4 Seiten. Mit 32 autographirten Blättern. Zweites Heft: Holzconstructionen. Bau-Entwürfe. Dritte Auflage. 4 Seiten. Mit 32 autographirten Tafeln. Darmstadt 1896. Arnold Bergsträsser. (Preis pro Heft Mk. 8.—)

Bei Behandlung technischer Wissenschaften genügt es, wie eine bereits feststehende Thatsache lehrt, keineswegs, lehrend und erweisend das Stoffgebiet durchzugehen; es muss vielmehr im Schüler der constructive Sinn geweckt und die Fähigkeit entwickelt werden, in geeigneter Darstellung Gedanken in Zeichnungen niederzulegen und umgekehrt aus Zeichnungen und Plänen die in denselben verkörperten Gedanken zu entnehmen. Der Lehrer hat also nebst seinem Vortrage auch noch für die Ausbildung der Schüler in der bezeichneten Richtung zu sorgen. Um nun dem Lehrer bereits fertige Programme zu liefern, welche in knapper, präciser und allgemeiner Fassung es ermöglichen, durch Einsetzen gewisser, offen gelassener Daten die Aufgabe zu specialisiren und dadurch eine große Mannigfaltigkeit zu erzielen, hat Prof. v. Willmann die nunmehr schon in dritter Auflage vorliegenden „Aufgaben aus dem Gebiete der Bauconstructions-Elemente" erscheinen lassen. Es ist dies ein höchst verdienstliches Unternehmen und gewiss ein rühmenswerther Beitrag zur Vervollkommnung des technischen Unterrichtes, der, wie der Verfasser in seinem Vorworte so richtig sagt, „immer mehr

darauf bedacht sein muss, in kürzester Zeit das möglichst Vollkommenste zu erzielen." Dass gleich mit der ersten Auflage das Richtige getroffen wurde, erweist der Umstand, dass alle drei Auflagen im Wesentlichen ganz mit einander übereinstimmen und eigentlich nur geringe, mehr redactionelle Aenderungen eingetreten sind, wie z. B. Verschiebungen aus dem zweiten in das erste Heft u. dgl. Das Werk ist ein sehr werthvolles Lehrmittel, vermag aber auch durch die systematische Zusammenstellung der, zum größten Theile ausgeführten Bauwerken entnommenen Beispiele zur Orientirung und Repetition zu dienen. Die Ausstattung ist eine sehr hübsche, die einzelnen Figuren sind sehr klar und bei aller Kleinheit noch immer vollkommen deutlich. Wir wünschen deshalb, dass die Neu-Ausgabe zu den alten Freunden des bewährten, zweckdienlichen Lehrmittels zahlreiche neue hinzuwerbe. —l.

4210. **Die Kunstdenkmäler des Grossherzogthums Baden.** Band IV, Kreis Mosbach. 1. Abtheilung. Die Kunstdenkmäler des Amtsbezirkes Wertheim. Bearbeitet von Adolf von Oechelnhaeuser. Freiburg i. B. 1896. Verlag von J. C. B. Mohr. Preis 8 Mark.

In alphabetischer Reihenfolge erscheinen die Ortschaften des obengenannten Amtsbezirkes, in welchen Bemerkenswerthes an Kunstdenkmälern zu finden ist. Aber das Meiste concentrirt sich doch im Kloster Bronnbach und in Wertheim selbst. Die Geschichte dieser beiden Culturstätten reicht, sicher verfolgbar, hinter das Jahr 1000 zurück. Besonders merkwürdig ist Wertheim, das am Zusammenfluss des Main und der Tauber liegt. Das Schloss daselbst ist eine Fundgrube architektonischer Details aus allen Zeiten. Mit voller Hingebung studirte der Verfasser die Entwicklungsgeschichte der Burg des alten Geschlechtes der Grafen Löwenstein-Wertheim. Diese Entwickelung ist für die Zeit von 1100 bis 1570 für Intervalle von 50 bis 100 Jahren im Grundrisse dargestellt, und einzelne der zur Burg gehörigen Bauwerke sind auch in fortlaufenden Ansichten und Schnitten vorgeführt, eine Arbeit, die an Klarheit und Vollständigkeit nichts zu wünschen übrig lässt. An historischen Denkmälern sind aus allen Stylepochen in vorliegendem Werke solche zur Abbildung gebracht. Am reichsten ist die gothische Zeit vertreten, aber es fehlen auch interessante Objecte aus der Zopfzeit nicht, und es ist alles reichlich durch Bilder veranschaulicht von der romanischen Epoche bis zum Anfang unseres Jahrhunderts. In der Reproductionsart ist, entsprechend dem Darzustellenden, der Stich und die Photographie gewählt. Ersterem liegen häufig flotte, charakteristische zeichnerische Aufnahmen zu Grunde. Arbeiten, wie die hier in Rede stehenden, sind für den Architekten und den Historiker von gleich hohem Interesse, und es wäre zu wünschen, dass bei uns, in Oesterreich, die Abhandlungen dieser Art in so raschem Tempo kämen, wie dies in den süddeutschen Landen der Fall ist. K..

3646. **Die graphische Statik der Bauconstructionen.** Von Prof. Heinrich F. B. Müller-Breslau. Zweite, vollständig umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Band II. Abthg. 2. Erste Lieferung. Seite 1—96. Mit 110 Text-Abbildungen und zwei lithographischen Tafeln. Leipzig 1896, Baumgärtner's Buchhandlung. (Preis Mk. 3·—.)

Von der neuen Bearbeitung des anerkannt vortrefflichen Werkes sind bekanntlich schon früher der erste Band und die erste Abtheilung des zweiten Bandes erschienen. Die nun zu erscheinen beginnende zweite Abtheilung dieses Bandes wird die Formänderung vollwandiger Träger, die Untersuchung statisch unbestimmter vollwandiger Träger und schließlich die Nebenspannungen in Fachwerken in Folge von starren Knotenpunktsverbindungen behandeln. Die vorliegende Lieferung enthält fast zwei Abschnitte, von denen der erste der Formveränderung des geraden Stabes und der Anwendung der bezüglichen Gesetze auf Blechbalken gewidmet ist, während der zweite den Balken auf mehreren Stützen untersucht. Die klare Behandlungsweise, die Müller-Breslau jedem Stoffe angedeihen lässt, ist ja bekannt, ebenso die strenge Beweisführung, die damit verbunden bleibt. Das Buch ist sehr gut ausgestattet, namentlich sind die beiden Tafeln bei aller Schönheit auch von großer Schärfe und Genauigkeit. Wir können deshalb nur wärmstens die Aufmerksamkeit unserer Leser auf das Erscheinen der Fortsetzung der zweiten Auflage lenken. —l.

5555. **Der Eisenbahnbau der Gegenwart.** Herausgegeben von Blum, Geh. Baurath, von Borries, Reg. und Baurath, Barkhausen, Professor. Erster Abschnitt: Linienführung und Bahngestaltung. Mit 82 Abbildungen im Text und 4 lithographirten Tafeln. Wiesbaden, C. W. Kreidel.

Das vorliegende Buch bildet den zweiten Band der „Eisenbahntechnik der Gegenwart", deren allgemeine Tendenzen kürzlich in dieser Zeitschrift erörtert und anerkennend hervorgehoben worden sind. Wir können uns daher auf diesen zweiten Band selbst beschränken u. zw. umsomehr, als sich die gesammte redactionelle Behandlung des Stoffes und der typographischen Ausstattung in den einmal eingeschlagenen Bahnen bewegt. Das Werk wird durch drei Abhandlungen Paul's über Linienführung und Bahngestaltung, über Aufsuchen und Entwerfen einer Bahnlinie und über Anforderung des Betriebes an die Gestaltung und Eintheilung der Bahn eingeleitet. Trotz der großen Kürze, deren sich der Autor befleißigt, gewährt die Darstellung doch alle jene Aufschlüsse, welche dem in die Praxis tretenden jungen Techniker oder dem älteren Praktiker wünschenswerth sein können, sobald die Aufgabe einer Linienprojectirung an ihn herantritt. Als Zweiter kommt der durch seine hervorragenden Studien auf eisenbahntechnischem Gebiete wohlbekannte Fachschriftsteller Schubert zu Worte. Er bespricht die Schutzmaßregeln gegen Wasserschäden, Eis, Rutschungen, Frostwirkungen, Feuer, Windbruch, Schnee und Lawinen — also Fragen von größter Bedeutung für jeden Betriebs- und für jeden Bautechniker. Sehr ausführlich werden die Schneeschutzanlagen betrachtet; das sie behandelnde Capitel gibt eine erschöpfende Uebersicht über die gegenwärtigen Erfahrungen in dieser Hinsicht. Nach Schubert erörtert Blum, dessen Name in der Fachliteratur nicht minder wohlbekannt ist, die Lage der Bahn im Verhältnisse zu kreuzenden Verkehrswegen und Ausrüstung derselben auf freier Strecke mit Nebenanlagen. Zuletzt spricht C. Zehme in einer kurzen, aber recht instructiven Abhandlung über die Linienführung elektrischer Bahnen. e. i.

1924. **Der Fabriksschornstein.** Von Fr. Pietzsch. Freiberg in Sachsen. Verlag von Craz & Gerlach 1896. Preis 12 Mark.

Dem Praktiker gewidmet, ist das Studium des vorliegenden Buches auch Jenen zugänglich, welche in ihrer theoretischen Bildung das Gebiet der elementaren Mathematik nicht überschritten haben. Es ist von einem mitten im technischen Leben stehenden Maschinen-Ingenieur verfasst, und bietet in handlicher Weise dem ausführenden Baufachmanne in leichtfasslicher rechnerischer Weise, und mittelst Tabellen und Tafeln all das, was er gegebenenfalls braucht. Der Stoff des Buches gliedert sich in folgende Hauptabschnitte: Brennmaterial, Schornsteinzug, Standfestigkeit, Beanspruchung des Mauerwerkes, Formeln-Erfahrungswerthe und Beispiele. Namentlich sind es die letzteren, welche den mit der Theorie weniger Vertrauten rasch zu befähigen geeignet sind, sich des Stoffes zu bemächtigen und in concreten Fällen ohne vieles unnützes Erwägen an's Construiren zu gehen. K..

225. **Anleitung zur Ablegung der Heizerprüfung (Prüfung der Kesselwärter).** Von Josef Pechan. Verlag von Franz Deuticke, Wien und Leipzig, 1897. Preis fl. —·80.

Das Buch enthält die für die Zulassung zur Heizer-, bezw. Kesselwärterprüfung derzeit in Giltigkeit stehenden, sowie überhaupt die auf die Prüfung und Bedienung der Dampfkessel bezugnehmenden behördlichen Erlässe und Verordnungen nebst den Erläuterungen des Verfassers, welche diese, in einem mitunter gerade nicht besonders leicht verständlichen Styl abgefassten Vorschriften und Kundmachungen dem Fassungsvermögen jenes Leserkreises, für welchen das Buch berechnet ist, näherrücken sollen. Leider erscheint diese löbliche Absicht nicht nach jeder Richtung hin vollständig gelungen und die amtlichen Stylblüten erfahren durch den Verfasser sogar noch einige Bereicherung; so dürfte z. B. der im Absatze über die Zulassung zur Heizerprüfung auf Seite 10 vorkommende Passus: „Bei dem vorgeschriebenen Vorgange der Ueberreichung eines schriftlichen Gesuches um Zulassung zur Ablegung der Heizerprüfung und vor Ablegung der Prüfung zu erlegenden Prüfungstaxe wird voraussichtlich dem Wunsche des Candidaten . . . , entsprochen werden können," nicht Jedermann, am wenigsten einem Heizer-Candidaten, sofort klar werden. Auch die Fassung auf Seite 18 ist nicht ganz glücklich gewählt, wo es heißt: „Man überzeugt sich von dem guten Zustande der Wasserstandshähne . . . . . in folgender Weise:

Sind die beiden, die Verbindung mit dem Kessel herstellenden Wasserstandshähne offen und der Auslasshahn zu, so muss das Wasser im Glase in derselben Höhe einspielen, auf welche es im Innern des Kessels einspielt." Wenn man Letzteres wüsste, brauchte man ja überhaupt kein Wasserstandsglas! Hierbei muss aber zur Steuer der Wahrheit zugefügt werden, dass die weiter folgenden Absätze allerdings die Erkennungszeichen der unrichtigen Indication des Wasserstandsglases angeben, nur hätte Obiges eben anders, nicht gewissermaßen als erstes Erkennungszeichen aufgenommen werden sollen. Die Anleitung, welche weiters der Verfasser auf Seite 19 für die Reinigung verstopfter Hahnbohrungen mittelst des Ausputzdrahtes gibt, könnte, wenn nach dem Wortlaute derselben befolgt, manchem Heizer-Candidaten, noch bevor er zur Prüfung gelangt, das Augenlicht kosten.

So wäre das in bester Absicht herausgegebene und auch einem guten Zwecke dienende Werkchen noch in einiger Hinsicht einer Ueberarbeitung bedürftig, welche hoffentlich bei Herausgabe der dritten, weniger vermehrten als verbesserten Auflage eintreten wird; immerhin aber findet der Leser desselben viele schätzenswerthe Anleitungen, wie er behufs Zulassung zur Heizerprüfung, sowie in vielen Fällen der Dampfkesselwartung etc. vorzugehen hat. C. S.

2914. **Vorlagen für Ziegelverbände zum Gebrauche an gewerblichen Lehranstalten und an Bürgerschulen.** Von Levin Kuglmayr. Wien, 1896. Verlag von A. Pichler's Wwe. & Sohn.

Auf 31 Tafeln, welche direct als Vorlagen verwendet werden können, sind als Verbandsbeispiele der Blockverband, Kreuzverband, der gothische und holländische Verband, durchbrochene und hohle Mauern, Pfeilerverbände, Schlote, Bogen- und Fensterstursverbände sowie Pflasterungen bildlich dargestellt, und, wo nöthig, in den einzelnen verticalen aufeinander folgenden Schichten, wie auch in der Ansicht gezeichnet. Die Vorlagen sind klar und auch für junge Baubeflissene leicht verständlich. Mögen sie gute Früchte tragen und eine Maurergeneration erziehen helfen, welche sich an die Verbandsregeln hält, nicht so wie es unsere Praktiker in der Uebung haben, die nur schöne Ansichtsflächen herstellen, im Uebrigen sich aber mit dem „Anschiefern" helfen, statt den stärkeren Mauern noch einen guten Innenverband zu geben. K..

4581. **Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweizerischen Polytechnikum in Zürich.** Zweites Heft: Methoden und Resultate der Prüfung der schweizerischen Bauhölzer. Von Prof. L. Tetmajer. Zweite, umgearbeitete Auflage. (Landesausstellungs-Ausgabe.) Mit Text-Abbildungen und 1 Tafel. Zürich 1896. Selbstverlag der Anstalt. 122 Seiten. (Preis Mk. 4.—.)

Das zweite Heft der von uns schon so oft gerühmten „Mittheilungen" Tetmajer's erschien im Jahre 1894 in erster Auflage und enthielt in eingehender Beschreibung die Programm-Entwicklung, die Art der Versuchsausführung, sowie die Begründung der Methode der Qualitätsbestimmung, so dass Jedermann Einsicht in den Gang der Untersuchung gewinnen konnte, auf Grund deren die recht bemerkenswerthen Resultate gefunden wurden. Nunmehr liegt uns das Heft in zweiter, wesentlich veränderter Auflage vor, entsprechend dem Umstande, dass ja auch die Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiete der Materialienkunde nicht unwesentliche Aenderungen erfahren haben. Namentlich sind die Untersuchungen über die Knickungsversuche auf viel breiterer Grundlage wiederholt worden, um nicht nur den Einfluss der Astknoten, sondern auch jenen der Stablänge festatellen zu können. Von den wesentlichsten Ergebnissen der Untersuchungen Tetmajer's seien die folgenden hervorgehoben: Unter gleichen Verhältnissen gebührt in jedem Bauwerke dem seitlichen Holze der Vorzug; namentlich ist bei relativ beanspruchten Balken darauf zu achten, dass die Fasern der gespannten Balkenseite nicht der Stammmitte angehören. Durch den Dämpf-Darrprocess werden die Elasticitätsgrenze, der Grenzmodul, die Biegungsarbeit an der Elasticitätsgrenze, sowie die Biegungs- und Druckfestigkeit gehoben, dagegen die Zähigkeit, ausgedrückt durch die Biegungsfähigkeit und die Biegungsarbeit, gegenüber dem lufttrockenen Holze verringert. Weiters werden noch Mittheilungen über den Einfluss der Imprägnirung der Hölzer auf deren Festigkeits-Verhältnisse, über den relativen Werth der Bündener Lärche und der amerikanischen Pitsch-Pine, über den Einfluss des excentrischen Wuchses auf die Druckfestigkeit einiger Nadelhölzer, über die Compressibilität eichener Bohlen und über den Einfluss der Excentricität auf die Druckfestigkeit des Holzes gemacht. All' diese Ergebnisse haben Anspruch auf die besondere Beachtung der Fachkreise, denen hiemit die verdienstliche Arbeit bestens empfohlen sei. M. P.

714. **Eiserne Treppen.** Herausgegeben von J. Feller und P. Bogus. Ravensburg. O. Maier. Vollständig in 10 Lfg. à 10 Mk.

In den bisher erschienenen zwei Lieferungen bringt jedes Blatt die Totalansicht einer Treppe, sowie verschiedene Detail- und Querschnittzeichnungen, ferner Mittheilungen über Gewichts-, Preisberechnungen und Eisendimensionen. Wir können das hübsch ausgeführte Vorlagenwerk Jedem, der mit Treppenbau zu thun hat, bestens empfehlen.

5493. **Anleitung zur Photographie.** Von G. Pizzighelli. 8. Auflage. Halle a. S. 1897. W. Knapp. Preis 3 Mark. 332 Seiten und 180 Abbildungen.

Das bereits in dieser Zeitschrift besprochene Taschenbuch hat in Folge seiner Beliebtheit innerhalb 10 Jahren bereits die 8. Auflage erreicht. Es erscheint einer Umarbeitung unterzogen und ist um mehrere Capitel vermehrt. Für eine neue Auflage möchten wir aber nicht den Wunsch unterdrücken, auch die Teleobjective und Teleaufnahmen, die in den letzten Jahren Fortschritte gemacht, in eingehender Weise behandelt zu sehen. V. P.

1515. **Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Bade-Techniker.** Von J. H. Klinger (Wien), Ober-Ingenieur. II. Jahrg. 1897. 17 × 10·5 cm. 172 S. Text. Verlag von Carl Marhold in Halle a. S. Preis in Leder geb. 4 Mark.

Der vorliegende Kalender, dessen I. Jahrgang im Verlage von R. Oldenbourg in München erschienen, enthält einen neuen Abschnitt über „Wasserleitungs-Einrichtungen im Hause", dessen Zusammenstellung gleich dem übrigen, durch den Titel gekennzeichneten Inhalte des Werkes davon zeigt, dass Verfasser die Bedürfnisse der Praxis aus eigener Erfahrung genau kennt und daher den Werth von allerdings nur mit kritischem Geiste zu verwendenden Näherungsregeln oder „Faustformeln" zu würdigen weiß. Manche derselben sind der größeren Bequemlichkeit wegen in Tabellen aufgelöst, so z. B. jene über Schornstein-Querschnitte und deren Zusammenhang mit der Heizfläche, u. zw. ohne Rücksichtnahme auf die Schornsteinhöhe (S. 132). So ist zu erwarten, dass sich auch der zweite Jahrgang wegen seiner Brauchbarkeit neue Freunde gewinnen wird. Beraneck.

Eingelangte Bücher.

5589. **Die Beseitigung und Verwerthung des Hausmülls** vom hygienischen und volkswirthschaftlichen Standpunkte. Von Dr. J. H. Vogel. 8°. 68 S. m. 17 Abb. u. 1 Taf. Jena 1897. Fischer. 2·40 Mk.

6940. **Handbuch der Hygiene.** 30. Lfg. Gewerbehygiene, bearbeitet von Dr. Sonne, Dr. Sommerfeld und Dr. Schäfer. Jena 1897. Fischer. 2·40 Mk.

5449. **Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln** für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen. Von Dr. H. Schubert. 8°. 157 S. Leipzig 1897. G. B. Teubner. Mk. 4·—.

4750. **Die elektrischen Straßenbahnen** mit oberirdischer Stromzuführung nach dem System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Queratlas m. 331 S. und vielen Abb. Berlin 1896.

518. **Die Turbinen und deren Regulatoren** auf der Schweizer Landesausstellung in Genf 1896. Von F. Prášil. 4°. 22 S. m. Abb. Zürich 1897. Ed. Rascher. Mk. 1·40.

5552. **Der Brückenbau.** Von E. Häseler. I. Theil. Die eisernen Brücken. 3. Liefg. Braunschweig 1897. Vieweg & Sohn. Mk. 15·—.

3625. **Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen** mit und ohne Uebergangscurven. Von O. Sarrazin & H. Oberbeck. Kl.-8°. 8. Aufl. Berlin 1897. Springer. Mk. 3·—.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 13 hat sich auf S. 200 ein unliebsamer Fehler eingeschlichen. Die Bezeichnung des 4. Bildes daselbst soll statt: „Dom zu Andernach" richtig lauten: Rathhaus zu Audenarde.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 596 ex 1897.

TAGES-ORDNUNG
der 22. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 3. April 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn königl. ungar. Ministerialrathes Ernst Wallandt: Ueber die ausgeführten Regulirungsarbeiten und deren Resultate an der unteren Donau."

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn Ingenieur Josef Hase:
   a) Das Modell seiner patentirten Klappbrücke,
   b) Pläne seiner patentirten Laufbrücke für Ladeplätze.
2. Das Werk: „Todtenschilder und Grabsteine" von Martin Gerlach (Eigenthum der Vereins-Bibliothek).

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 6. April 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Ersatzwahl für die Obmannstelle der Fachgruppe
3. Mittheilungen des Herrn Architekten Anton Weber über seine ausgestellten Reiseskizzen und über mehrere ausgeführte Bauten.
4. Fortsetzung der Discussion über den Entwurf eines neuen Honorartarifes.

Zur gefälligen Beachtung!

Der Stiegenstufen-Ausschuss beginnt seine neuerlichen Versuche, welche der Hauptsache nach die Lastübertragung einzelner freitragender Stiegenstufen auf die benachbarten Stufen betreffen, am Mittwoch den 31. d. M. 9 Uhr und setzt dieselben Samstag den 3. April l. J. und an darauffolgenden Tagen im Demolirungsobjecte, VI. Brückengasse 3, fort. Er ladet die Herren Vereins-Collegen höflich ein, den Versuchen beizuwohnen.

Julius Koch
als Obmann des Stiegenstufen-Ausschusses.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 9. April 1897. Nr. 15.

Ueber die Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen.

Vortrag des Herrn k. k. Ober-Baurathes und Hafenbau-Directors Sigmund Taussig, gehalten in der Vollversammlung am 28. November 1896.

(Schluss zu Nr. 14.)

Ich kehre nun zu meinem eigentlichen Thema zurück. Ich habe bereits ausgeführt, wie die Schützen an der Absperr-Vorrichtung eingerichtet werden sollen, um an jeder Stelle der Absperrungswand eine beliebig große oder auch eine große Anzahl kleiner Oeffnungen freimachen zu können, um dem Donaucanal während des Eisrinnens, Eisstandes und Eisabganges Wasser zuführen zu können, und ich habe erwähnt, dass zur Sicherung dieses Zweckes auch noch andere Vorkehrungen in Aussicht genommen sind. Diese Vorkehrungen bestehen in Alimentirungscanälen, die tief unter der Gefrierzone aus der Donau abzweigen und in den Donaucanal führen, durch Gitter an der Einmündung geschützt und durch verticale Schubschützen an anderen Stellen abgeschlossen werden können. Es sind drei solcher Canäle oder Aquäducte vorgesehen, vorläufig wird jedoch nur einer derselben zur Ausführung gebracht, um vorerst den Erfolg desselben abzuwarten. In den Bautheilen oder Fundamenten, welche von den anderen zwei Canälen später durchfahren werden sollen, ist das Profil derselben aber bereits hergestellt, die Zu- und Ableitungsstücke werden erst dann ausgeführt, wenn sich der erste bewährt. und das Bedürfnis nach den zwei anderen gegeben sein wird.

Die Ausführung dieser tief unter Wasser liegenden, 1·75 *m* breiten und 1·95 *m* hohen Canäle war im Entwurfe in der Weise gedacht, dass zuerst ein entsprechend tiefer Graben bis zum Wasserspiegel ausgehoben und unter Wasser ausgebaggert wird. In diesem Graben sollte die Sohle durch eine Betonschüttung unter Wasser hergestellt und zwischen Formwänden beiderseits in der Richtung des Canales Fangdämme, die bis über Wasser reichen, ausgeführt werden. In der so gebildeten Betonmulde, die noch durch Querwände in größeren Entfernungen in einzelne Tröge abzutheilen war, sollte nach geschehenem Auspumpen des Wassers

Schleusen-Oberhaupt. Anlage des Drempels. Stand im October 1895.

das eigentliche Canalmauerwerk im Trockenen ausgeführt werden. Dieser Weg wurde gewählt, weil das den Baugrund bildende Materiale ausschließlich aus Schotter mit Sand gemengt, besteht, welches Gemenge so wasserlässig, siebartig ist, dass an das Auspumpen und Trockenhalten einer in demselben hergestellten Grube absolut nicht zu denken war. Da dieses Material aber auch so wenig Cohäsion besitzt, dass es sich ohne Pölzung nur in zweifüßiger Böschung hält, und eine Pölzung unter Wasser nicht ausführbar erschien, hätte die Herstellung des Grabens für diesen Canal in dem 4 *m* ober Nullwasser liegenden Terrain einen Grundstreifen von mindestens 34·5 *m* Breite in Anspruch genommen, wodurch der ohnehin sehr beschränkte Bauplatz in der empfindlichsten und hinderlichsten Weise eingeengt worden wäre. Man hat sich daher über Vorschlag der mit der Ausführung der Arbeiten betrauten Unternehmung zu einem anderen und, soviel mir bekannt ist, für tiefliegende, unter Wasser auszuführende Canäle ganz neuem Herstellungsmodus entschlossen. Der Canal wird in Stücken von ca. 16 *m* Länge über Wasser auf dem gewachsenen Boden hergestellt und dann versenkt, u. zw. in folgender Weise (Taf. XIV):

Schleusen-Oberhaupt. Montirung der Luftschleusen und Schächte. Stand am 8. August 1895.

Schleusen-Oberhaupt mit provisorischem Abschluss. Stand im November 1895.

Es wird zunächst ein 16 *m* langer und 4·5 *m* breiter — so breit ist nämlich der Canal mit den beiden Seitenmauern — Brunnenkranz hergestellt; auf denselben werden die beiden Seitenmauern und die obere Wölbung aufgeführt, durch Schließen zusammengehalten und die Enden dieses umgestürzten Troges durch provisorische schwächere Ziegelmauern — das andere Mauerwerk besteht aus Gneis und Granit in Cementmörtel — geschlossen. In der oberen Wölbung, der Decke dieses Troges, wird eine runde Oeffnung ausgespart, durch welche die Arbeiter in den Trog einsteigen und den Boden unter und neben dem Kranze allmälig abgraben und durch die Deckenöffnung zu Tage fördern. Nach Maßgabe des Fortschrittes dieser Abgrabung senkt sich der ganze Trog allmälig, und das geht so lange, bis das Grundwasser, das in diesem Material mit dem Donauwasserstand genau übereinstimmt, erreicht ist. Nun wird auf die Oeffnung ein genau passendes Rohr mit einer Luftschleuse aufgesetzt und in den Trog Luft eingeblasen. Das Ganze hat sich hiedurch in einen aus Mauerwerk gebildeten Caisson verwandelt, der in der gewöhnlichen Weise bis zur erforderlichen Tiefe von circa 4·3 *m* unter Nullwasser versenkt wird.

Ist diese Tiefe erreicht, dann wird noch immer unter Luftdruck, der hier 0·4 bis 0·5 Atm. Ueberdruck nicht übersteigt, Beton und Stein eingeschleust und die Canalsohle hergestellt. Damit ist dieses Canalstück fertig. Die Oeffnung in der Wölbung wird bei einigen Canalstücken zugemauert, bei anderen wird das Mantelmauerwerk des Schachtrohres nach Entfernung des letzteren bis auf die Terrainhöhe hinaufgeführt und dient als Einsteigöffnung für die Canalrevisionen oder Reparaturen. Für letztere Zwecke sind auch mehrere Schützenschächte bis auf Terrainhöhe ausgeführt.

Das zu versenkende Canalstück nimmt auf dem Wege in die Tiefe zwei verticale, circa 30 *cm* starke und an den äußersten Rändern der Stirnseite des Canalstückes befestigte hölzerne Balken mit hinab, an welchen das nächste Canalstück hinabgleitet. Die zwischen zwei fertigen und vollständig versenkten Canalstücken verbleibende, aber noch nicht trockene Querfuge ist an den beiden Rändern rechts und links durch die vorerwähnten Balken abgeschlossen; sie wird, soweit dies nicht schon durch Hineinziehen des Materiales beim Versenken geschehen ist, durch Baggerung von Tag aus vollständig ausgehoben. Hierauf wird diese Fuge bis zur

Höhe der Unterkante des Sohlenpflasters mit Beton unter Wasser ausgefüllt und der Beton erhärten gelassen; dann wird das zwischen den beiden Balken, der Betonsohle und den beiden vorher erwähnten provisorischen Quermauern befindliche Wasser ausgepumpt und das Canalprofil auch in der Fuge im Trockenen fertig gemauert.

Der Einlauf des Canales, der tiefer fundirt werden und einen Schotterfang erhalten muss, wird auf die gewöhnliche Weise pneumatisch hergestellt.

Da, wie bereits erwähnt, das Materiale, aus welchem das ganze Terrain besteht, sehr wasserlässig ist und es bei einigermaßen bedeutender, durch das Sperrschiff hervorgerufener Depression beobachtet wurde, dass das Wasser aus dem höher gespannten Hauptstrome quer durch das ganze Land durchdrang und an der Canalseite zwischen den Fugen des dort bestehenden Pflasters wie durch ein Sieb zu Tage trat, musste die Besorgnis entstehen, dass dieses Durchströmen, Durchquellen bei der später zu erwartenden, weit größeren Wasserspiegel-Differenz zwischen Strom und Canal so stark werden könnte, dass es zuerst die feineren und dann allmälig auch gröbere Bodenbestandtheile mitreißen und so ein Durchbrechen der Donau in den Canal eintreten könnte. Man war daher auch darauf bedacht, dort, wo das Land nicht durch seine Breite genügende Sicherheit gegen diese Eventualität bietet, eine wasserdichte Wand zwischen Donau- und Canalwasser in den Boden so tief als möglich zu versenken, eine Wasserscheide zwischen den beiden Gebieten im Boden selbst herzustellen.

Der eben erwähnte, bis 3·50 *m* unter Nullwasser reichende Alimentationscanal bildet einen Theil, die Basis dieser wasserdichten Scheidewand, der restliche, bis auf die künftige Terrainhöhe von 6·30 *m* ober Null reichende Theil dieser Wand wird auf die Wölbung des Canals aufgesetzt Die Ergänzung dieser Wasserscheide vom Canal bis zum Anschluss an die Absperrvorrichtung wird durch einen Tegelkern gebildet. Diese Construction des Canales mit der erwähnten Wand darüber ist aus der Zeichnung (Taf. XIV, Fig. 5) zu ersehen.

Bisher sind beide Wehrwiderlager fundirt und bis zur Höhe von 5 bis 6 *m* ober Null aufgemauert, die linke Wehrsohlenhälfte bis auf die Anbringung der Anschlagplatten für die Wehrständer vollendet und die rechte Wehrsohlenhälfte in der Ausführung begriffen. Es bleibt an schwierigeren Arbeiten für die Wehrsohle noch die Ausmauerung der Fugen am Zusammenstoß der einzelnen Wehrcaissons.

Ich komme nun auf die Schleuse (Taf. XV) zu sprechen! Dieselbe wird, abweichend von den ersten Projectsentwürfen, nich. mit dem Wehr vereinigt sein, sondern in einem eigens herzustellenden Verbindungscanal zwischen Donau und Donaucanal ausgeführt. Wie aus dem Grundrisse zu ersehen, kreuzt dieser Canal die an dieser Stelle befindlichen Geleise und müssen letztere daher über ad hoc herzustellende Brücken geführt werden. Um diese Arbeit ohne Störung, resp. ohne Unterbrechung des Betriebes dieser Bahnen, durchzuführen, wurden die Geleise provisorisch auf einen neuen, die Brückenbaustelle nach Norden umgehenden Schotterdamm verlegt.

Zwei dieser Brücken sind bereits vollendet und dem Verkehre übergeben. Die dritte, sowie die neben derselben auszuführende Straßenbrücke über den neuen Verbindungscanal können erst nach Fertigstellung des Schleusen-Unterhauptes erbaut werden, weil die Widerlager dieser Brücken am rechten Verbindungscanal-Ufer dem pneumatisch zu fundirenden Unterhaupt so nahe kämen, dass sie durch das bei der pneumatischen Fundirung auftretende Verschlucken des Erdreiches in der Nähe der Caissons Schaden leiden könnten.

Die Schleuse selbst erhält eine für Flussschleusen ganz

Caisson für das Schleusen-Unterhaupt in Montirung begriffen. Stand vom 29. December 1896.

ungewöhnliche lichte Breite von 15 und eine nutzbare Länge von 85 *m*, so große Abmessungen aus dem Grunde, damit alle auf der Donau verkehrenden Fahrzeuge dieselbe passiren können. Von der Herstellung von Schleusen zur Aufnahme ganzer Schleppzüge wurde Umgang genommen, weil der Donaucanal nicht als Schifffahrtsstraße, sondern als Landungsplatz, als Hafenanlage, zu betrachten ist.

Zahnantrieb, Schnitt *aa*. Lagerstuhl für die Gegengewichte. Schnitt *cc*.

dd *bb*

Verticalschnitt *ee*.

Detailconstruction der Cylinderschützen. 1:30.

Die Ausführung der Schleusen geschieht in folgender Weise: Ober- und Unterhaupt werden in je einem einzigen großen Caisson pneumatisch fundirt, u. zw. in der projectirten Tiefe von 11 *m* unter Null. Der Thordrempel liegt mit seiner Oberkante in der Tiefe von 3·20 *m* unter Null. Die Schleusenkammer wird in der Weise hergestellt, dass zuerst die Baugrube bis auf die Tiefe von 8 *m* unter Nullwasser mit Seitenböschungen von circa 1 : 2 ausgebaggert, hierauf die circa 4 *m* starke Kammersohle aus versenktem Beton gebildet wird, und an beiden Längsseiten Betonfangmauern, die bis 1 *m* ober Null hinaufreichen, angeführt werden. Nach genügender Erhärtung des Betons wird der Kasten, der aus der Sohle und den beiden Seitenwänden gebildet und an den Stirnseiten durch das Ober- und Unterhaupt-Mauerwerk und durch provisorische Wände in den Oeffnungen derselben abgeschlossen ist, ausgepumpt und das eigentliche Schleusenkammer-Mauerwerk, aus Bruchstein mit Granit-Haustein verkleidet, im Trockenen hergestellt.

In den beiden Seitenmauern werden die großen, zur raschen Füllung und Entleerung der Kammern dienenden Umlaufcanäle, tiefliegende Aquäducte, ausgeführt, deren Oeffnung und Schliessung durch Cylinderschützen (s. Fig.) (Doppelsitz-Ventile) neuester Constructionbewirkt wird. Die Construction der Thore, Schützen, Bewegungs-Mechanismen etc. ist aus den beigegebenen Zeichnungen zu entnehmen. Bis jetzt ist das Oberhaupt-Mauerwerk vollständig fertiggestellt, die Eisenconstructionen für dasselbe in der Montirung begriffen, die Baugrube für die Schleusenkammer nahezu auf die volle Tiefe ausgebaggert, die Einfassung derselben mit der projectirten äußeren Pilotenwand in Ausführung, und endlich der Caisson für die Fundirung des Unterhauptes in der Aufstellung begriffen.

Zur Sicherung der Schleusenthore gegen directen Eisdruck, und um auch auf diesem in den Donaucanal führenden Wasserweg die gleiche Sicherheit wie bei der Absperrvorrichtung, nämlich eine Sicherung durch zwei von einander vollständig unabhängige Einrichtungen zu erzielen, ist die Abschließung des Verbindungscanales vor der Schleuse durch eiserne, in Coulissen geführte Einlagebalken vorgesehen, die aber erst in jenem Momente eingelegt werden, wo die Schiffahrt in Folge starken Eisrinnens vollkommen eingestellt ist. Die Balken sind 15 *m* lange, fischbauchförmige, 1 *m* hohe Träger, von denen 10 Stück zur Abschließung bis auf die Höhe von 6·30 *m* ober Null erforderlich sind. (S. Taf. XV, Fig. 6.)

Ich hätte jetzt noch über die Construction der Wehre am Kaiserbad und an der Staatsbahnbrücke zu sprechen. Die von denselben zu haltende Wasserspiegel-Differenz wird 2 *m* nicht übersteigen. Das Hauptaugenmerk wird wegen der schwierigen Alimentirung des Canals im Winter auf möglichste Wasserdichtigkeit zu richten sein. Aus diesem Grunde musste von der Verwendung von Nadelwehren und Chanoin'schen Klappenwehren abgesehen und auf Schützenwehre gegriffen werden, für welche das Project in Ausarbeitung begriffen ist.

Schwieriger wird die richtige Construction des letzten Wehres zu finden sein, weil dasselbe im Eise stehen wird und sich mit Rücksicht auf ein jederzeit mögliches Eintreten von Wien-Hochwasser doch niederlegen und nach Ablauf desselben wieder aufrichten lassen muss. Die Studien über dieses Wehr sind noch nicht abgeschlossen und kann dasselbe erst nach Fortführung der jetzt an der Staatsbahnbrücke endigenden Sammelcanäle bis in die große Donau zur Ausführung kommen.

*

Das sind die fragmentarischen Mittheilungen über eine große und schwere Arbeit, soweit sie sich in den Zeitraum eines Abend-

vortrages zusammendrängen lassen, und nun lade ich Sie ein, einige Blicke auf den Bauplatz zu werfen.

(Es folgten nun Demonstrationen mit dem Skioptikon.)

Gestatten Sie, dass ich zum Schlusse noch mit einigen Worten ein Herzensbedürfnis befriedige und meiner Mitarbeiter gedenke: Der Unternehmung Redlich & Berger, Carl und Emil Hollitzer, ihres Ober-Ingenieurs Titze und ihres technischen Personals, der eine materiell und geistig schwierige Aufgabe zugefallen ist, eine Aufgabe, der sie sich bis jetzt als gewachsen erwiesen hat; dass es dabei ohne gelegentliche, mehr oder minder heftige Frictionen nicht abgeht, ist in der Natur der Sache gelegen, und wird ein so bauknudiges Auditorium nicht überraschen und nicht verstimmen.

Und nun meine Gehilfen, mein Ingenieur-Corps! Man kann nicht treuer, aufopferungsvoller, hingebender sein, als es diese Männer sind, Pachnik und Grohmann, meine Quaimänner Hartwich und Bettendorfer, der Photograph von heute Abend, Wachtel und Pollak, meine herrlichen Eisenmänner Reinhold, Skopal und Grossmann, ein wahres Elitecorps, und wenn wir einmal, was ja endlich doch geschehen muss, zum Bau der Wasserstraßen, des Donau-Oder- und des Donau-Elbe-Canales schreiten werden, dann wird dem Wasserbau, dem Schleusenbau ein geschultes, tüchtiges Personale zur Verfügung stehen. Das wird der Fall sein, auch wenn uns der Erfolg nicht hold sein sollte; denn, wer lernen kann und lernen will, lernt auch am Misserfolg.

Ueber die Art der Ausführung der Alimentations-Canäle bei Nussdorf.

Discussion zu dem Vortrage des Herrn Ober-Baurathes S. Taussig vom 28. November 1896.

Herr k. k. Baurath E. Gaertner:

Im Anhange zu dem Vortrage des Herrn Ober-Baurathes Taussig, welcher in so ausgezeichneter Weise die umfassenden und schwierigen Bauten, die zur Umgestaltung des Wiener Donaucanales in einen Schiffahrtscanal und Winterhafen projectirt, auch zum Theile schon in erfolgreicher Ausführung begriffen sind, besprochen und durch sehr gelungene Projectionsbilder illustrirte, habe ich mir schon am 28. November erlaubt, eine kurze Bemerkung über die geschilderte Art der Ausführung der Alimentations-Canäle zu machen.

Herr Ober-Baurath Taussig hatte erwähnt, dass es für die Ausführung dieser Alimentations-Canäle geplant gewesen sei, die mit Böschungen bis 4·30 *m* unter Nullpegel auszuhebenden, bzw. auszubaggernden Baugruben beiderseits mit Spundwänden zu versehen, die Sohle zu betoniren und sodann diese Canäle in Beton, im Schutze von Fangdämmen einzubauen. Die Unternehmung habe jedoch den Antrag gestellt, die Alimentations-Canäle aus gemauerten 16 *m* langen und 4·5 *m* breiten, mit Eisenrippen versteiften Elementen zu bilden und abzusenken, wozu nach Antreffen des Grundwassers das pneumatische Verfahren zur Anwendung kommen solle. Mit diesem Arbeitsvorgange habe sich der Vortragende insbesondere auch mit Rücksicht darauf einverstanden erklärt, weil hiedurch die sehr breiten Fundamentgruben vermieden wurden.

Vorschlag für den Tunnel unter der Elbe.

1:6000 f. d. Längen
1:600 f. d. Höhen

Fig. 1. Längenprofil.

Fig. 2. Querschnitt. Maßstab 1:200. Fig. 3. Längenschnitt.

Herr Ober-Baurath Taussig bemerkte nach Erläuterung des acceptirten Arbeitsvorganges, dass diese Herstellungsweise mit Zuhilfenahme einer combinirten Brunnen- und Caisson-Fundirung, so viel ihm bekannt, für tief unter Wasser auszuführende Canäle, bei den Bauten nächst Nussdorf zum ersten Male zur Anwendung gekommen sei.

Anschließend hieran habe ich mir gestattet, an einen Vortrag zu erinnern, welchen ich am 31. März 1883 hier im Vereine über den „Anschluss Hamburgs an das deutsche Zollgebiet und die hiedurch bedingten großartigen Bauten" gehalten habe und auf die Pläne hingewiesen, die von mir damals aufgestellt worden sind, insbesondere rücksichtlich der von mir für ein Hamburger Consortium projectirten Ausführung eines aus zwei Etagen gebildeten

Tunnels unter der Elbe, wobei die große Schwierigkeit vorlag, die Ausführung in einem vollkommen wasserdurchlässigen Untergrunde zu bewirken.

Tunnelbau unter der Elbe in Hamburg.

Das Eigenthümliche bei diesem Projecte besteht darin, dass die Ausführung einzelner gemauerter Elemente und deren Absenkung sowie Verbindung derselben unter Wasser mittelst des pneumatischen Verfahrens vorgesehen war.

Aus den gelegentlich dieses Vortrages ausgestellten Projectsplänen ist in den nebenstehenden Fig. 1, 2, 3 das Wesentlichste zur Darstellung gebracht, woraus zu entnehmen ist, dass zusammen 39 Tunnelstücke von je $33^1/_3$ *m* Länge und 11·5 *m* Breite projectirt waren, welche mit ihrer Sohle an der tiefsten Stelle 17·5 *m* unter Pegelnull gelegt werden mussten. Das Tunnelprofil

Vorschlag für den Sammelstollen der Tiefquellenleitung.
Variante I.

Fig. 4. 1:500. Fig. 5.

Fig. 6. Schnitt *C—D, E—F.*

Fig. 7. Schnitt *A—B.* 1:200. Fig. 8. Längenschnitt.

betrug 117·95 m^2 und die Ausführungskosten waren mit 14.000 Mark pro Meter oder 69 fl. pro Cubikmeter präliminirt.

Die Absenkung der einzelnen Elemente sollte an eisernen Führungen erfolgen, welche sich an den Enden übergreifen, und letztere waren als starke gemauerte viereckige Flanschen ausgebildet. Nach Fertigstellung eines Tunnelstückes sollten die Zwischenräume zwischen den einzelnen Elementen mit Beton ausgefüllt und nach Erhärtung desselben die eisernen Schilde, welche die Endflächen bildeten, entfernt werden. Für das Einbringen dieses Betons war zum Theile die Arbeit in Taucherglocken in Aussicht genommen. Dieses Project kam jedoch aus verschiedenen Gründen, deren Mittheilung nicht hierher gehört, nicht zur Ausführung.

Sammelstollen der Wiener-Neustädter Tiefquellen-Wasserleitung.

Ein weiteres Project, welches als Vorbild für die Art der Ausführung der Alimentations-Canäle nächst Nussdorf gedient haben dürfte, sind die hier dargestellten zwei Varianten für die Construction des Sammelstollens der Wiener-Neustädter Tiefquellen-Wasserleitung.

Im Jahre 1886 hatte sich im Wiener Gemeinderathe eine sehr angesehene und namentlich auf dem Gebiete der Geologie als Autorität geltende Persönlichkeit über das von dem Ingenieur Minister vorgelegte Project dahin geäußert, dass der geplante Sammelstollen ohne Sohle, der in das Wasser gestellt werden sollte, bei dem vorhandenen schwimmenden Boden einfach unausführbar sei. Ein mir befreundeter damaliger Gemeinderath, eine Autorität auf anderem Gebiete, frug mich um meine Meinung hierüber, welche ich ihm dahin abgab, dass ich die Herstellung eines entsprechend construirten Sammelstollens im Grundwasser in der geplanten Trace, wo aber kein schwimmendes Gebirge vorkommt, innerhalb einer nicht sehr langen Bauzeit und zu einer im Vorhinein genügend genau zu berechnenden Bausumme für vollkommen ausführbar erachte.

Diese von mir damals gemachte Aeußerung, welche bekannt wurde, war die Veranlassung, dass sich Ingenieur Minister an mich wendete und mich ersuchte, ihm für die Ausführung des Sammelstollens, wofür er die Ausschachtung von tiefen Baugruben und Einstellung des in Monierbeton hergestellten Canalprofiles in einzelnen Ringen vorgesehen hatte, Vorschläge zu machen und die Ausführungskosten zu berechnen.

Im Laufe der Verfolgung seines Projectes, wofür Ingenieur Minister die Verhandlungen unverdrossen viele Jahre fortsetzte, habe ich demselben die Ausführung des Sammelstollens nach mehreren Varianten vorgeschlagen — wenn ich nicht irre, kamen sechs detaillirt ausgearbeitete Typen in Betracht — wovon die Varianten I und II hier zur Darstellung gebracht werden.

Hiebei war die offene Aushebung der Baugruben auf eine Tiefe von etwa 9 *m* vorgesehen, u. zw. mit sehr steilen Böschungen, da der dortige, beinahe ein Conglomerat bildende Schotter dies zulässt, und die Absenkung von einzelnen, im Vorhinein gemauerten, mit Eisenrippen versehenen Stollen- oder eigentlich Canalelementen projectirt, welche nach Antreffen des Grundwassers pneumatisch erfolgen sollte.

Bei der Variante I (Fig. 4—8) waren gemauerte Elemente von 17 *m* Länge und 4·75 *m* Breite vorgesehen, deren Absenkung unter Wasser mittelst provisorisch am unteren Rande der Brunnenkreuze verschraubter Caissonglocken zu geschehen hatte. Die Enden der einzelnen Elemente waren mit eisernen übergreifenden Führungen versehen, und die Zwischenräume sollten mit Beton ausgefüllt werden. Die Eindeckung des in Zellen abgetheilten, fertig versenkten Canalkörpers war mit gewölbten Betonplatten, mit Eiseneinlagen projectirt, welche im fertigen Zustande zur Versetzung kommen sollten, welche Arbeit, wo erforderlich, mit Zuhilfenahme von Taucherapparaten, bezw. der früher erwähnten Caissonglocken vorgesehen war.

Bei der Variante II (Fig. 9—13) waren Elemente von 30 *m* Länge und 4·5 *m* Breite projectirt, wobei der nach dem Profile ausgemauerte Canal, verstärkt durch ein Eisengerippe und eine dünne Blechhaut, vorerst offen und bei Auftreten des Grundwassers auf pneumatischem Wege abgesenkt, sodann die Sohlengurten in Beton eingezogen werden sollten, und wobei die Führung der Elemente, sowie die Ausfüllung der Zwischenräume auf die mehrfach erwähnte Weise vorgesehen war. Die Kosten der Ausführung waren mit 900 fl. pro 1 *m* oder 45 fl. pro 1 m^3 berechnet.

Hieran anknüpfend möchte ich übrigens bemerken, dass ich im Hinblicke auf die schwierige Finanzirung und Realisirung des ganzen Projectes dem Ingenieur Minister wiederholt gerathen habe, er möge die kostspielige Herstellung des Sammelstollens vorerst ganz aufgeben und an Stelle desselben einstweilen einige gekuppelte, gemauerte Brunnen zur Ausführung bringen, deren Anzahl nach dem Bedarfe hätte vermehrt werden können.

Wie bekannt, kam dieses Wasserleitungs-Project überhaupt nicht zur Ausführung und wurde nicht blos dieses, sondern auch der unermüdliche Vertreter desselben, Ingenieur Josef Minister zu Grabe getragen.

Mit dem Vorstehenden glaube ich den Nachweis geliefert zu haben, dass die Vorbilder zu der Art der Bau-Ausführung der Alimentations-Canäle bei Nussdorf bereits vorlagen, womit ich jedoch nicht im Mindesten das vorhandene Verdienst Derjenigen schmälern will, welche in der glücklichen Lage gewesen sind, diese Idee, die ich hier des Weiteren erörtert habe, zur erfolgreichen Ausführung bringen zu können.

Caissonkrankheit und die Schlussfolgerungen des Physiologen Paul Bert.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, mit wenigen Worten auf jenen Abschnitt des Vortrages des Herrn Ober-Baurathes Taussig zurückzukommen, in welchem derselbe die eingetretenen Erkrankungen während der pneumatischen Fundirung in Nussdorf besprochen hat. Gelegentlich des von mir im December 1895 hier gehaltenen Vortrages über den Donau-Uebergang Fetesti-Cernavoda hatte ich in dem betreffenden Abschnitte bemerkt, dass der jetzt beliebte Ausdruck „Caissonkrankheit" ganz unzutreffend sei, indem die Erkrankungen mit dem Caisson an sich gar nichts zu thun haben, und für den Fall, wenn ein Sammelname für die auftretenden besonderen Krankheits-Erscheinungen platzgreifen solle, hiefür die Bezeichnung „Luftdruckkrankheit" in Vorschlag gebracht, da dieselben sowohl bei verdünnter wie verdichteter Luft eintreten, wenn auch in verschiedener Weise. Für alle Jene, welche sich über die Art dieser Symptome genauer informiren wollen, empfehle ich das Studium des ausführlichen Werkes des französischen Physiologen Paul Bert „La pression barométrique", welcher darin auch die Ergebnisse seiner zahlreichen Versuche mit Thieren mittheilt.

Bert war es, welcher im Jahre 1876 einer französischen Bau-Gesellschaft, die in Dänemark über den Limfjord einen Pfeilerbau bis 28 *m* Wassersäule auszuführen und hiebei einige Todesfälle zu beklagen hatte, den Rath ertheilte, die mit 16 Minuten festgesetzte Ausschleusungsdauer zu verlängern, die Ausschleusungskammer zu erwärmen (was übrigens Ingenieur Röbling beim Baue der Thurmpfeiler der New-York-Brookliner Brücke über den Hudson-River bereits im Jahre 1870 anwendete) und die erkrankten Arbeiter wieder einzuschleusen, d. h. zu recomprimiren. Bert resumirt seine Ansichten im genannten Werke wie folgt:

1. Die schädlichen Erscheinungen beim Ausschleusen sind die Folge von dem Auftreten von Stickstoffblasen in dem Blute.

2. Wenn die Auscultation das Geräusch von Gasbläschen in der Gegend des Herzens erkennen lässt, so soll man sich beeilen, Sauerstoff einathmen zu lassen, welcher so rein wie möglich sein müsse, daher sollen immer Stahlballons mit comprimirtem Sauerstoff vorhanden sein. Weiters ist der erkrankte Arbeiter in einen Luftdruck zu bringen, welcher höher sein soll als der frühere Arbeitsdruck.

3. Das Einathmen von Sauerstoff wird deswegen empfehlen, damit der Stickstoff, welcher im Herzen angesammelt ist, eliminirt wird, und die Recompression, das Einschleusen, um die Stickstoffbläschen aus den Capillarien und den Geweben zu entfernen (resondre).

Vorschlag für den Sammelstollen der Tiefquellenleitung. Variante II.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12. Schnitt *a—b*, *c—d*.

Fig. 13.

* * *

Herr k. k. Ober-Baurath Taussig:

Mit einigen Worten möchte ich auf die Ausführungen des Herrn Baurathes Gaertner zurückkommen. Ich habe in meinem Vortrage erklärt, dass meines Wissens die Art, wie die Alimentationscanäle in Nussdorf ausgeführt werden, das erste Mal zur Anwendung gelangt sei. Ich bin auch jetzt noch dieser Ansicht, trotzdem ich die hier ausgestellten Zeichnungen sehe. Abgesehen davon, dass die uns vorgeführten Projecte nicht zur Ausführung gelangt sind, besteht nämlich zwischen der Methode, wie der Elbe-Tunnel versenkt werden sollte und der Art, wie der Canal in Nussdorf ausgeführt wurde, ein wesentlicher Unterschied.

Die Herren sehen hier (s. vorst. Figuren) unter dem vom Herrn Baurathe Gaertner projectirten Elbe-Tunnel eine vollständig abgeschlossene eiserne Arbeitskammer, das ist ein regelrechter Caisson; und für die uns beschäftigende Frage ist es gleichgiltig, ob auf der Decke dieser Arbeitskammer zwischen den ebenfalls vorhandenen Hausses ein Brückenpfeiler oder eine Tunnelröhre ausgeführt wird. In Nussdorf ist das anders. Der Canal, der dort zur Ausführung kommt, hat ungefähr die Form eines Rechteckes, und was in Nussdorf an Eisen zur Herstellung des Canales verwendet wird, besteht einfach nur in einem Messer, einem nach unten zu schneidigen Brunnenkranze.*) Es wird auf diesem Kranze das Canalmauerwerk direct aufgeführt; der Unterschied ist also der, dass die Arbeitskammer in Nussdorf ganz aus Mauerwerk,

*) Siehe Tafel XIV, Fig. 5 in Nr. 14.

den künftigen Seitenwänden und der Decke des Canales, besteht, während sie bei dem Elbe-Tunnel ein vollständiger Caisson ist. Dieser Unterschied lässt sich ganz prägnant durch zwei Ziffern geben. Herr Baurath Gaertner hat diesen Tunnel mit 120 Mk. pro Cubikmeter veranschlagt, das ist mit rund 72 fl., während der Nussdorfer Canal pro Cubikmeter nicht ganz 43 fl. kostet. Diese Differenz rührt von der viel geringeren Verwendung von Eisen bei der in Nussdorf angewendeten Methode her.

Was die Bemerkungen des Herrn Vorredners hinsichtlich der Erkrankung der Arbeiter in hochgespannter Luft betrifft, so befinde ich mich im Wesentlichen allerdings zu meinem Vergnügen in Uebereinstimmung mit ihm; in einem Punkte jedoch weichen unsere Anschauungen voneinander ab. Ich lege nämlich außerordentliches Gewicht auf das Wiedereinschleusen, auf die Recompression, und um deren Ausführbarkeit unter allen Umständen zu sichern, haben wir in Nussdorf eine eigene Krankenschleuse am Lande gebaut. Während ich letzthin hier über dieses Thema sprach, ereignete sich in Nussdorf wieder ein Erkrankungsfall. Um 2 Uhr Nachmittags hatte ein Arbeiter den Caisson verlassen, in welchem er unter einem Ueberdrucke von 1·8 Atmosphären stand. Er hatte die vorgeschriebene Observationszeit auf dem Bauplatze zugebracht und dann auf dem Heimwege mehrere Gasthäuser besucht. Zu Hause ist er nach zwei Stunden unter sehr bedenklichen Erscheinungen an Krämpfen, Herzschwäche und partiellen Lähmungen erkrankt. Der herbeigerufene Arzt hatte die glückliche Idee, den Kranken auf den Bauplatz bringen zu lassen, wo derselbe aber fast in Agonie anlangte.

Der Kranke ist sofort eingeschleust worden und hat die Krankenschleuse nach $2^1/_2$stündigem Aufenthalt in derselben in voller Reconvalescenz verlassen. Er ist nämlich selbst hinausgegangen, während man ihn auf einer Bahre hingebracht und in beinahe leblosem Zustande in die Schleuse hineingeschoben hat.

Dieser Vorfall zeigt wieder, dass die Recompression eine große Wichtigkeit hat, und ich glaube, dass die Erfahrungen, die man mit dem Wiedereinschleusen in Nussdorf macht, dazu führen werden, für die Zukunft bei pneumatischen Fundirungen die Herstellung einer eigenen Krankenschleuse vorzuschreiben.

Bemerkungen zu der Berechnung des Schiffswiderstandes

nach der näheren Analyse der bekannten Schleppversuche der Sloop „Greyhound".

In dem durch Herrn Prof. Th. Marynlak in Lemberg in Nr. 49 dieser Zeitschrift vom 4. December 1896 veröffentlichten Aufsatze wird nach den bekannten Versuchen von W. Froude unter Zugrundelegung der altbekannten Formel:

$$R = \zeta \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot F \cdot v^2$$

eine Gleichung für den Schiffswiderstand abgeleitet, welche eine sehr einfache Gestalt besitzt, und die, wenn sie allgemeinere Giltigkeit besässe, im höchsten Grade beachtenswerth wäre. Sie gibt eine recht gute Uebereinstimmung mit einigen Resultaten, welche ich nach meinen Formeln ermittelt habe; diese Resultate habe ich in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure", 1884, S. 350, veröffentlicht, und sind dieselben in das citirte Buch von Busley übergegangen.

Leider kann der Formel des Collegen Marynlak für den Schiffswiderstand:

$$R = m \cdot \sigma \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot A \cdot v^2$$

keine irgendwie allgemeinere Giltigkeit zugesprochen werden; die Uebereinstimmung der darnach berechneten Werthe mit den von mir ermittelten Resultaten ist, wie ich zeigen werde, nur eine zufällige. Die Bezeichnungen sind hier dieselben wie in dem Aufsatze in Nr. 49 dieser Zeitschrift.

Die Formel

$$R = \zeta \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot F \cdot v^2$$

charakterisirt den Formwiderstand eines in unbegrenztem Wasser bewegten Körpers, namentlich wenn ζ den Factor $\frac{B}{L}$ enthält. Darnach lässt sich keine allgemein giltige Gleichung für den Schiffswiderstand entwickeln. Wenn für irgend ein Versuchsresultat, wie hier geschehen, der Werth ζ ermittelt würde, so ergibt sich für ein grösseres $\frac{B}{L}$ und ein grösseres F der Widerstand R zu groß, und bei einem kleineren $\frac{B}{L}$ und einem kleineren Werthe von F, wobei also namentlich die Oberflächenreibung die Hauptrolle spielt, R zu klein. Diese Wahrnehmung habe ich besonders gemacht, als ich mich bemühte, in der auf der obigen Gleichung beruhenden bekannten Formel

$$N_i = C_0 \cdot D^{2/3} v^3$$

den Coëfficienten C_0 so zu bestimmen, dass die letztere Gleichung allgemeine Giltigkeit erhält.

Ueber die von mir erzielten Resultate ist nachzusehen in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure", 1891, S. 573 und 574. Ich will aus den dort gegebenen Tabellen über 42 verschiedene Schiffe einige Fälle herausgreifen und dieselben nach den Formeln des Herrn Prof. Marynlak behandeln:

Nr 24. Deutsches Panzerschiff „Deutschland":

$\frac{B}{L} = \frac{1}{4{\cdot}38}$ $\beta = 0{\cdot}874 = \sigma$, da Schiffe dieser Art keinen äußeren Mittelkiel zu besitzen pflegen. (β entspricht dem Verhältnisse $\frac{\delta}{\Delta}$ der Tabelle); $v = 7{\cdot}43\ m$ pro Secunde.

$v^2 = 55{\cdot}2$ $A = 120{\cdot}2\ m^2$

$m = \sqrt{0{\cdot}3085 \cdot 7{\cdot}43 - 0{\cdot}8763} = 1{\cdot}189.$

$\zeta = \frac{1{\cdot}189 \cdot 0{\cdot}874}{4{\cdot}38} = 0{\cdot}237.$

$R = 0{\cdot}237 \cdot 52{\cdot}5 \cdot 120{\cdot}2 \cdot 55{\cdot}2 = 82556\ kg.$

Widerstandsleistung $N_w = 8178\ PS.$

Es ist $N_i = 7216$, sonach $\eta = \frac{8178}{7216} = 1{\cdot}13$, also größer als 1.

Nr. 26. Englisches Panzerschiff „Benbow":

$\frac{B}{L} = \frac{1}{4{\cdot}82}$ $\beta = 0{\cdot}853 = \sigma$ $m = 1{\cdot}33.$

$v = 8{\cdot}58\ m$ $v^2 = 73{\cdot}62$ $A = 153{\cdot}96\ m^2.$

$\zeta = \frac{1{\cdot}33 \cdot 0{\cdot}853}{4{\cdot}82} = 0{\cdot}235.$

$R = 0{\cdot}235 \cdot 52{\cdot}5 \cdot 153{\cdot}96 \cdot 73{\cdot}62 = 139840\ kg$

$N_w = 16000$ $N_i\ 11500$, sonach

$\eta = \frac{16000}{11500} = 1{\cdot}39$, also erheblich größer als 1.

Unter solchen Umständen bemerkt man sofort die Unzulänglichkeit der Formel; schlimmer ist dies aber in dem zweiten von mir hervorgehobenen Falle. Ich greife aus der eben benützten Tabelle heraus Nr. 9, Torpedoboot:

$L = 31\ m$ $B = 3{\cdot}66\ m$ T ausschl. Kiel $= 1{\cdot}16\ m.$

Die Kielhöhe werde zu $0{\cdot}08\ m$ geschätzt, dann ist

$T = 1{\cdot}24\ m$ $\frac{B}{L} = \frac{1}{8{\cdot}47}.$

$A = 2{\cdot}85\ m^2$ $\sigma = \frac{2{\cdot}85}{3{\cdot}66 \cdot 1{\cdot}24} = 0{\cdot}628.$

$v = 9{\cdot}046\ m$ $v^2 = 81{\cdot}8$ $m = 1{\cdot}38.$

$\zeta = \frac{1 \cdot 38 \cdot 0 \cdot 628}{8 \cdot 47} = 0 \cdot 1023.$

$R = 0 \cdot 1023 \cdot 52 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 85 \cdot 81 \cdot 8 = 1252$ *kg.*

$N_w = 151$; N_i ist $= 591$, sonach η nur $= 0 \cdot 255$.

Weiters will ich noch aus der von Busley reproducirten Tabelle der Raddampfer den Fall Nr. 5 herausgreifen:

$L = 58\ m \qquad B = 6 \cdot 1\ m \qquad \frac{B}{L} = \frac{1}{9 \cdot 51}.$

T ausschl. Kiel $= 0 \cdot 94\ m$. Die Kielhöhe sei nur $0 \cdot 1\ m$ gesetzt, dann ist $T = 1 \cdot 04\ m \qquad A = 4 \cdot 83\ m^2$.

$\sigma = \frac{4 \cdot 83}{6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 04} = 0.761 \qquad v = 7 \cdot 6\ m \qquad v^2 = 57 \cdot 76.$

$m = 1 \cdot 21 \qquad \zeta = \frac{1 \cdot 21 \cdot 0 \cdot 761}{9 \cdot 51} = 0 \cdot 0968.$

$R = 0 \cdot 0968 \cdot 52 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 83 \cdot 57 \cdot 76 = 1418$ *kg.*

$N_w = 143 \cdot 7$. Es ist $N_i = 620$ *PS* und

$\eta = 0 \cdot 23$.

Ich hatte $\eta = 0 \cdot 46$ berechnet; hätte man nun den aus dem Froude'schen Versuche nach Prof. Marynlak ermittelten Werth $\eta = 0 \cdot 44$ benützt, so würde $N_i = 326$ betragen, und man hätte sich um $620 - 326 = 294$ *PS* geirrt, was sehr unliebsame Folgen haben könnte. Man sieht hieraus wohl, dass sich in der fraglichen einfachen Weise ein zuverlässiger Ausdruck für den Schiffswiderstand nicht ermitteln lässt.

Schließlich bemerke ich noch, dass in den Beispielen des Herrn Prof. Maryniak die Kielhöhen, besonders für die Schiffe „Paramatta" und „Atrato" (Otratto ist ein schon bei Busley vorkommender Druckfehler) mit 0·6 *m* viel zu groß angenommen sind; es handelt sich, wie dies auch von mir angeführt wurde, um eiserne Schiffe.

Hannover, im Februar 1897.

W. Riehn,
Professor an der technischen Hochschule.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 505 ex 1897.

BERICHT
über die außerordentliche Geschäfts-Versammlung
Donnerstag den 1. April 1897.

1. Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, k. k. Baurath A. von Wielemans eröffnet 7 Uhr Abends die Versammlung, und zwar als Wochen-Versammlung, nachdem die zu einer Geschäfts-Versammlung erforderliche Anzahl von Vereinsmitgliedern nicht anwesend ist. Derselbe ladet

2. Herrn Architekten Josef Hudetz ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Neugestaltung des Stadttheiles vom Theater a. d. Wien bis zum Stadtparke" auf Grund seines neuverfassten Projectes zu halten.

Zu diesem Vortrage ergreifen das Wort die Herren Architekten: k. k. Baurath Franz R. v. Neumann, Arnold Lotz, Phil. Kaiser und Rector August Prokop.

Am Schlusse seiner Ausführungen stellt Herr Rector Prokop folgenden Antrag: „Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge geeignete Schritte bei Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister R. v. Guttenberg unternehmen, damit der vor dem Künstlerhause geplante Bahnhof (mit zwei Einschnitten) verlegt und nach der vom Herrn Architekten Josef Hudetz angeregten Idee ausgeführt werde."

Nachdem dieser Antrag lebhaft unterstützt wird, erklärt der Vorsitzende, denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, dankt derselbe dem Herrn Architekten Hudetz, sowie den übrigen Herren Sprechern verbindlichst für die gegebenen Anregungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Z. 596 ex 1897.

BERICHT
über die 22. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.
Samstag den 3. April 1897.

1. Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Ober-Baurath Franz Berger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und begrüßt namens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines den als Gast anwesenden Herrn k. ung. Ministerialrath Ernst Wallandt auf das herzlichste.

2. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und theilt mit, dass der Polytechnische Verein in Lemberg uns dessen Functionäre pro 1897 bekanntgegeben hat. Gewählt wurden: zum Obmann: Herr Goltental Ludwig, Inspector der k. k. Staatsbahnen, Lemberg; zu Obmann-Stellvertretern: die Herren Misske Sylver, k. k. Ober-Bergrath in Wieliczka und Pawlewski Bronislaus, Professor an der polytechnischen Hochschule, Lemberg; zum Schriftführer: Herr Essler Eduard, pens. Ingenieur der k. k. Staatsbahnen, Lemberg; zum Cassier: Herr Grabski Edmund, Professor an der Oberrealschule, Lemberg; zum Bibliothekar: Herr Balaban Jacob, Architekt und Baumeister, Lemberg; zum Chefredacteur der Vereinszeitschrift: Herr Pawlewski Bronislaus.

3. Vorsitzender:

„Vom Donau-Verein ist uns die geänderte Einladung zu dem am 25.—28. Mai l. J. in Wien abzuhaltenden zweiten Verbandstage des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt zugekommen. Exemplare dieser Einladung liegen im Vereins-Secretariate auf, und können von dort bezogen werden."

4. Vorsitzender:

„Ueber Beschluss Ihres Verwaltungsrathes werden die Anträge Zuffer vom 27. März l. J. in der außerordentlichen Hauptversammlung vom 10. d. M. zur Discussion gelangen. Der Herr Antragsteller wird die Discussion einleiten. Unter Einem werden die mittlerweile eingelangten Anträge des Herrn Rectors der technischen Hochschule in Graz, Max Kraft — ebenfalls das Prüfungs- und Zeugniswesen an den technischen Hochschulen und auch die Studienordnung an denselben betreffend — dem Vereine vorgelegt werden und zur Besprechung kommen.

Weiter ist uns von dem Rectorate der deutschen technischen Hochschule in Prag ein Entwurf des beantragten künftigen Staatsprüfungswesens zugekommen. Exemplare sowohl der Kraft'schen Anträge als auch des Prager Elaborates werden ab kommenden Mittwoch im Vereins-Secretariate aufliegen. Jene Herren, welche sich am nächsten Samstag an der Discussion zu betheiligen wünschen, wollen dies gefälligst ehestens dem Vereins-Secretariate bekanntgeben."

5. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Ministerialrath Ernst Wallandt, den angekündigten Vortrag über die ausgeführten Regulirungs-Arbeiten und deren Resultate an der unteren Donau zu halten.

Zu diesem Vortrage ergreift das Wort Herr Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches, welchem der Vortragende erwidert. Nach Schluss der Debatte dankt der Vorsitzende dem Herrn Ministerialrath Wallandt verbindlichst für seinen hochinteressanten und ausgezeichneten Vortrag und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

* * *

Nach Schluss der Versammlung fand zu Ehren des Herrn Ministerialrathes Wallandt im Vereins-Restaurant ein gemeinsames Abendessen statt, bei welchem in zahlreichen Toasten die großen Arbeiten an der unteren Donau und deren leitender Ingenieur, sowie die Antheilnahme der Wiener Fachvereine an dem Zustandekommen dieser Arbeiten gefeiert und dem Wunsche auf ein stets freundliches Einvernehmen der österreichischen und ungarischen Technikerschaft Ausdruck gegeben wurde.

Eingesendet.

Zur Berathung des Entwurfes einer neuen Bauordnung.

In der 21. Versammlung unseres Vereines am 27. März l. J. (Zeitschrift Nr. 14) hat Herr Architekt Theodor Reuter Mittheilungen gemacht über die Vorgänge bei Berathung der neuen Bauordnung, welche durch ein stadträthliches Comité, unter Zuziehung von Mitgliedern des Gemeinderathes und außerhalb desselben stehenden Fachmännern stattfand. Die diesbezüglichen Schlussausführungen des Herrn Obmannes dieses Comités, Herrn Stadtrathes Dr. Mayreder, veranlassen mich nunmehr zu nachfolgenden Bemerkungen:

Im Monate Juni 1896 stellte ich im Gemeinderathe den Antrag, es sei eine Novelle zur Wiener Bauordnung anzustreben, welche das Verhältnis der Haushöhe zur Straßenbreite, sowie die zulässige Geschoßzahl auf Grund einer Zoneneintheilung festsetze.

Dieser Antrag war von der Ansicht geleitet, dass nichts dringlicher sei für die geordnete Entwicklung unserer Stadt, insbesondere hinsichtlich der Straßenbilder, als die schleunigste Erledigung dieses Theiles der neuen Bauordnung und Einbringung der entsprechenden Vorlage in der Herbstsession des Landtages. Bei der Begrenzung des Themas im Gegensatze zu dem weiten Complex der gesammten Bauordnungvorlage, war dieses Pensum auch leicht zu bewältigen, wollte man nur auf diesen, von praktischen Gesichtspunkten geleiteten Vorschlag eingehen. Dieser Antrag blieb aber unerledigt, und erst am Schlusse des Jahres 1896, als ich in der Enquête für den Stadtplan auf denselben zu sprechen kam, wurde derselbe im Stadtrathe dahin erledigt, dass nunmehr die Ueberprüfung der gesammten Bauordnungsvorlagen beabsichtigt und durch Einsetzung des bekannten Comités auch im Einverständnisse mit demselben begonnen wurde.

In der ersten Sitzung des Comités waren bereits die Herren Vertreter der Baumeister-Genossenschaft erschienen, und stellte ich in Gemeinsamkeit mit Herrn Baurath Wurm den Antrag, dass auch der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein zufolge seiner Stellung und seiner schätzenswerthen Vorarbeit ebenfalls zu diesen Comitéberathungen gebeten werde.

Die Berathungen nahmen nunmehr ihren Verlauf. Da bei dem wichtigsten, aber auch strittigsten Punkte begonnen wurde, jenen Bestimmungen, welche die Haushöhe, Etagenzahl und Hofgrößen betreffen, war eine glatte Lesung der Anträge des Entwurfes ohne Einsprache wohl nicht zu erwarten. Trotz der Schwierigkeit gerade dieses Theiles der Bauordnungsbestimmungen wurden indess thunlichst rasch, präcise und zweifellos beachtenswerthe Abänderungsanträge gewonnen, welche auch die Zustimmung einer größeren Mitgliederanzahl erhoffen ließen, während ein Theil strenge an dem Magistratsantrage festhielt, ein anderer Theil noch weitergehende Erleichterungen anstrebte.

Um die Unterstützung der einen oder anderen Proposition zu kennen, beantragte ich informatorische Abstimmungen hinsichtlich der wichtigsten Bestimmungen, oder besser die Stellung von Umfragen. Dass eine solche Klarstellung zur weiteren ersprießlichen Fortführung der Berathungen nützlich sei, hat Herr College Ingenieur Stigler nachgewiesen. Bei einer solchen Orientirung war auch die Aussicht vorhanden, dass wenig differente Anschauungen noch mit einander vereinigt, oder doch das Principielle derselben einheitlich zum Ausdrucke kommen konnte. Es schien dies insbesondere deshalb förderlich und sogar nothwendig, als auf Grund dieser Berathungen eine für die Gesetzgebung zweifellos entscheidende Wohlmeinung des Gemeinderathes vorberathen werden sollte.

Wenn dagegen auf den sonst allgemein bekannten Vorgang von Expertisen verwiesen wird, so bestätigt dies die Richtigkeit des Vorschlages, da auch bei Expertisen von jedem Mitgliede oder jeder Corporation einer solchen Enquête eine präcise Stellungnahme gefordert wird. Bei solchen Expertisen liegt zumeist nur eine einzige Frage, wenn auch mit mannigfachen Details ausgestattet, vor, mit welcher wohl eine neue Bau-Ordnung, insbesondere in der umfassenden Form wie der zu berathende Entwurf nicht gut verglichen werden kann. Durch orientirende Abstimmungen oder Umfragen ist in einem solchen Falle wohl eine Stellungnahme klargelegt, eine Majorisirung aber nicht beabsichtigt, ja schon deshalb ausgeschlossen, weil einem solchen Comité die Aufgabe und das Recht der Entscheidung mangelt.

Wie nun ein solcher lediglich auf die formelle Behandlung des vorliegenden Bauordnungs-Entwurfes gerichteter Vorschlag den Antrag des Herrn Stadtrathes Seichert und dessen Folgen verschuldet haben kann, welcher — von mir und anderen Mitgliedern bekämpft — die alte Bauordnung als Grundlage der Berathung wünscht und zu diesem Behufe ein Vorberathungscomité mit Ausschluss der Experten einsetzen will, ist schwer verständlich. Wenn nun weiters behauptet wird, dass durch eine Interessenvertretung die sachliche Behandlung des Entwurfes behindert wurde, so habe ich den diesbezüglich gemachten Ausführungen des Herrn Collegen Ingenieur Stigler nur wenig hinzuzusetzen.

Eine neue Bauordnung, welche zum allgemeinen Wohle eine verbesserte Bauweise und eine verringerte Grundausnützung vorschreiben muss, kann nur auf Kosten des Realbesitzes durchgeführt werden, es sei denn, dass Staat oder Stadt durch andere Bonificationen einen Ersatz für den Minderwerth der Umbau-Objecte gewähren. Wie bei allen Wohlfahrtsgesetzen, und dazu zählt eine neue Bauordnung, handelt es sich nun darum, das zulässige Mittelmaß zu finden, welches den öffentlichen Ansprüchen noch gerecht wird, ohne eine auch in allgemein wirthschaftlicher Hinsicht schädliche, zu weitgehende Belastung der für Staat und Stadt wichtigen Erwerbszweige zu verursachen. Die Rücksichtnahme auf den Realbesitz, und hiebei ist lediglich jener der heute noch nicht umgebauten Objecte, insbesondere in Stadtlagen von hohem Grundwerthe verstanden, kann daher wohl Niemanden zum Vorwurfe gemacht werden, am allerwenigsten einem Vertreter der Gemeinde, welcher ja die Verpflichtung hat, bei Voranstellung der allgemeinen öffentlichen Ansprüche auch die Interessen einzelner Berufsstände, und hieher gehören nicht blos die Hauseigenthümer, sondern das gesammte Baugewerbe, vor zu weitgehenden Ansprüchen zu schützen, umsomehr, wenn dies bei Beibehaltung der principiellen Aufstellungen des vorliegenden Entwurfes durch Ausnahmsbestimmungen erreicht werden kann, deren Handhabung auf exotische Fälle beschränkt werden sollte. Der Vorschlag, wie er gemacht wurde, die Haushöhe im I. Bezirke mit 20 m und die Geschoßzahl mit fünf als unterste Grenze und in der zweiten und dritten Zone mit 16 m und vier Etagen zu bestimmen, ist wohl kaum derart, dass von einer Einseitigkeit die Rede sein kann.

Desgleichen der Antrag, die Erleichterungen für geringere Hofdimensionen so zu handhaben, dass nicht schon in der zweiten Bauzone für einzelne Fälle die nutzbare Baufläche auf 50% des Grundes reducirt und damit einzelne schlecht configurirte Parzellen vollends unverwerthbar gemacht werden. Kaum würde es Zustimmung auch in Kreisen, welche dem Realbesitze und dem Baugewerbe ferne stehen, gefunden haben, wenn in gering dimensionirten Straßen des I. Bezirkes zukünftig nur zwei Stock hohe Häuser oder in der zweiten und dritten Bauzone nur ein Stock hohe Häuser gebaut werden dürften, während man im Villenviertel zwei Stockwerke als zulässig bestimmt.

Soll diese Berathung der Bauordnung, sei es in der Gemeinde, sei es an anderer Stelle, den Erfolg haben, dass dieselbe überhaupt zu Stande kommt, so kann dies nur durch objective Erwägung der verschiedenen Ansichten und durch gegenseitige Annäherung erzielt werden.

Wien, am 6. April 1897. F. v. Neumann,
k. k. Baurath.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 14. Jänner 1897.

In Vertretung des Obmannes eröffnet Herr Prof. Brik die Sitzung und nimmt die Wahlen in den Wahl-Ausschuss der Fachgruppe vor. Hierauf ertheilt der Vorsitzende Herrn Hafenbau-Director a. D. Bömches das Wort zu dessen angekündigtem Vortrag: „Ueber die Regulirung des Eisernen Thores."

Hinweisend auf die überaus reichhaltige Literatur, welche in deutscher, ungarischer und französischer Sprache über den zu behandelnden Gegenstand besteht, beschränkt sich der Vortragende auf eine präcise Zusammenstellung des Bemerkenswerthesten über Einleitung, Entwickelung und Vollendung des großartigen Baues, welcher unstreitig zu den bedeutendsten des Jahrhundertes gehört. Mit der Vorgeschichte der Regulirungs-Arbeiten in den Sechzigerjahren beginnend, werden die nachfolgenden Phasen bis zum definitiven Projecte vom Jahre 1883 und

der schließlichen Bauvergebung im Jahre 1890 erörtert. Hierauf erfolgt die eingehende Beschreibung der verschiedenen Bauherstellungen zum Behufe der Beseitigung der Hindernisse, welche in dem Zusammenwirken der zu großen Geschwindigkeit, sowie der zu geringen Tauchtiefe des Stromes bestehen und in den Strecken der Katarakte einen regelmäßigen Betrieb unmöglich machten. Diese Herstellungen bezwecken die Vertiefung der felsigen Sohle auf mindestens 2 m unter dem Pegel von Orsova und die Einengung der überbreiten Profile des Stromes durch langgedehnte Dämme auf normale Verhältnisse, das eine wie das andere in den für die Correctur als geeignet erkannten Strecken der Katarakte und des Eisernen Thores. Die Ausführung dieser Herstellungen erheischt die Bewältigung enormer Cubaturen von Erd- und Steinmaterial zur Bildung der Steindämme und bedeutende Felsbeseitigungen in strömendem Wasser. Während die erste Aufgabe durch die localen Verhältnisse in günstiger Weise beeinflusst wurde, so mussten für die Lösung der zweiten Aufgabe besondere Vertiefungs- und Sprengungs-Arbeiten geschaffen und den örtlichen Bedingungen angepasst werden. Dazu gesellte sich noch eine überaus kurze Bauzeit von kaum 5½ Jahren zur Ausführung der verschiedenen Bauoperationen. Der hierauf bezügliche Bauvorgang, sowie die für Steingewinnung, die Sprengung und Zertrümmerung des Felsens in strömendem Wasser, die Baggerung der Felstrümmer u. s. w. angewendeten Methoden und Werkzeuge wurden nun mit Hilfe entsprechender Zeichnungen erörtert, nachdem zuvor die herzustellenden Profile der Katarakte und des Canals am Eisernen Thore an der Hand geometrischer Pläne erklärt wurden.

Bei dem hohen Interesse, welches der Vortrag erweckte und der Reichhaltigkeit des zu bewältigenden Stoffes konnte jedoch das behandelte Thema nicht zu Ende geführt werden und wurde der Vorschlag des Vortragenden, den Gegenstand in Anbetracht der vorgerückten Stunde auch für die nächste Versammlung auf die Tagesordnung zu setzen, angenommen und hierauf die Versammlung geschlossen.

Versammlung vom 28. Jänner 1897.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann werden die Wahlen zur Nominirung von sechs Mitgliedern in den Verwaltungsrath und von zwei Mitgliedern in das Schiedsgericht vorgenommen.

Hierauf ersucht der Obmann Herrn Hafenbau-Director Bömches, seinen in der letzten Versammlung begonnenen Vortrag: „Ueber die Regulirungs-Arbeiten des Eisernen Thores" fortzusetzen.

Nach einem flüchtigen Rückblicke auf das über den Zweck der Regulirung und die zur Ausführung der Bauoperationen angewendeten Methoden bereits Gesagte, geht der Vortragende auf die Entwickelung der Arbeiten in der fünfjährigen Bauperiode und die mit denselben erzielten Resultate über. Die programmmäßige Ausführung der contractlichen Arbeiten wurde nicht nur durch den mit dem Studium der Werkzeuge und Maschinen verbundenen Zeitverlust, sowie durch die Ungunst der Witterungs-Verhältnisse, sondern hauptsächlich durch die Nachtrags-Arbeiten verzögert, welche die Aenderung der ursprünglichen Regulirungspläne nothwendig machten. Diese Aenderung erheischte so umfassende Arbeiten, dass der ursprüngliche Kostenvoranschlag von neun Millionen auf 18,625.000 fl. erhöht werden musste. Unter solchen Umständen ist es erklärlich, dass der im Vertrage vom Mai 1890 vorgesehene Bautermin nicht eingehalten werden konnte; ausgenommen jedoch sind die Canäle von Stenka und am Eisernen Thore, welche auf die größere Fahrtiefe von 3 m gebracht und, wie bekannt, am 27. September v. J. in feierlicher Weise eröffnet wurden. Die übrigen Bauobjecte sind noch in Ausführung begriffen und sollen bis 1898 vollendet werden, so dass die kataraktenreiche Strecke der unteren Donau erst bei der Eröffnung der Schiffahrtssaison im Jahre 1899 dem öffentlichen Verkehre wird übergeben werden können.

Die im Canal des Eisernen Thores im März des vorigen Jahres angestellten Geschwindigkeits-Messungen und Remorquirungs-Versuche entsprachen nicht den gehegten Erwartungen und bestätigten nur die Nothwendigkeit der schon beim Entwurfe des Regulirungsplanes in Aussicht genommenen Anlage einer künstlichen Tractions-Einrichtung.*) Ueber die Resultate der in den oberen Katarakten angestellten Versuche bezüglich Geschwindigkeits-Messungen und Remorquirung ist bis nun Nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen, so dass man sich eine Reihe von Jahren wird gedulden müssen, um die endgiltigen Ergebnisse der kostspieligen Regulirungs-Arbeiten an der unteren Donau beurtheilen zu können.

Der Vortragende schließt seine Mittheilungen mit einem an die Collegen in Transleithanien, sowohl der Bauleitung als der Bau-Unternehmung, gerichteten Glückwunsche zu dem bisherigen Fortschritte des epochalen Riesenwerkes und knüpft an denselben den Wunsch, den corporativen Besuch der Regulirungs-Arbeiten auf das diesjährige Excursions-Programm des Vereines setzen zu wollen. — Auf diese Anregung erklärt der Obmann seine Bereitwilligkeit, sich diesbezüglich mit dem Excursions-Comité in's Einvernehmen setzen zu wollen, bemerkt jedoch, dass hierfür schon in früherer Zeit Schritte unternommen wurden, welche aber mangels Unterstützung seitens der maßgebenden Factoren resultatlos verlaufen wären. Schließlich beantragt Herr Bömches, über seinen Vortrag in eine Discussion einzugehen. Es wurde jedoch beschlossen, die Discussion wegen des noch angekündigten Vortrages des Herrn Civil-Ingenieurs Riedel, zu vertagen. Indessen musste auch dieser Vortrag wegen der durch die Stichwahlen in Anspruch genommenen Zeit einer späteren Versammlung vorbehalten werden.

Der Obmann dankt hierauf dem Vortragenden für den hochinteressanten Vortrag, sowie für die mühevolle, wissenschaftliche Arbeit, welche der Fachgruppe vorgeführt wurde und schließt die Versammlung.

Versammlung vom 11. Februar 1897.

Der Obmann begrüßt bei Eröffnung der Versammlung Herrn Docenten Martin Boda aus Prag, welcher die Reise nicht gescheut hat um der Fachgruppe die Ergebnisse seiner Studien vorzuführen.

Die in den Ausschuss zur Prüfung der Baumaterialien vorgeschlagenen Herren: Ober-Baurath Berger, Prof. Brik, Director Demmer, Ingenieur v. Emperger, Ingenieur Greil, Prof. Hanisch, Director Hell, Prof. Kirsch, Baurath Koch, Baurath Neumann, Freiherr v. Pittel, Ober-Ingenieur Pürzl, Architekt Schlimp, Baurath Stöckl und Ober-Ingenieur S. Wagner wurden mit Acclamation gewählt.

Hierauf ertheilt der Vorsitzende Herrn Docenten Martin Boda das Wort zu dessen angekündigten Vortrag: „Ueber die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Einrichtung und Schaltung Siemens'scher Blockwerke."

Nach Schluss dieses mit großem Interesse angehörten Vortrages, welcher in der „Zeitschrift" veröffentlicht werden wird, dankt der Vorsitzende dem Vortragenden bestens für die lehrreichen Mittheilungen.

Versammlung vom 25. Februar 1897.

Der Obmann leitet nach Eröffnung der Versammlung die Wahl des neuen Fachgruppen-Ausschusses ein, und erscheinen gewählt:

Zum Obmann Herr Prof. Brik; zum Obmann-Stellvertreter Herr Baurath Koestler; in den Ausschuss: die Herren Ingenieur v. Emperger, Inspector Josef Freih. v. Engerth, Ober-Ingenieur Franz Kindermann, Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer und Baurath J. Zaffer.

Herr Hafenbau-Director a. D. Bömches meldet sich zum Wort und erklärt, auf eine Discussion zu seinem am 14. und 28. Jänner gehaltenen Vortrage, welche, laut Beschluss des Ausschusses, erst nach Erscheinen desselben in der „Zeitschrift" stattfinden soll, zu verzichten, nachdem eine Discussion nur im unmittelbaren Anschlusse an den Vortrag von Werth sein könne. Der Vorsitzende führt die Gründe an, welche zu diesem Beschlusse geführt haben; in der weiteren Discussion nahmen noch die Herren Inspector Pollack, Ingenieur Riedel und Ingenieur v. Emperger das Wort und hebt der Letztere hervor, dass gerade bei der wissenschaftlichen Bedeutung dieses Vortrages ein Eingehen in die Discussion auch den Fachgenossen erst nach gründlichem Studium des Gegenstandes möglich sei, oberflächliche Discussionen für den Verein aber schädlich wären.

Hierauf ersucht der Vorsitzende Herrn Civil-Ingenieur Riedel, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Verbauung von Karstschlünden in Bosnien" zu halten.

Der Vortragende schildert zunächst die oro- und hydrographischen, sowie die geologischen Verhältnisse Bosniens, um sodann auf die abflusslosen Kesselthäler des Westgebietes mit ihren unterirdischen Abflüssen überzugehen. Diese Kesselthäler sind regelmäßigen Ueberschwemmungen ausgesetzt, welche so lange andauern, bis das Wasser durch die Karst

*) Siehe: „Die Regulirung des Eisernen Thores und der Katarakte der unteren Donau." Von Béla v. Gonda, S. 164.

schlünde in das nächste tiefer gelegene Kesselthal, bezw. in das Meer abgeflossen ist. Sofern die dalmatinische Küste im Uebergangsgebiete zwischen den Sommerregen Centraleuropas und den Winterregen Nordafrikas liegt, empfängt sie die intensivsten Niederschläge in den Herbstmonaten, demzufolge die Ueberschwemmungen auch fast regelmäßig im September, spätestens im November, einzutreten pflegen und bis zum Frühjahre zumeist auf gleicher Höhe bleiben, um dann ganz unvermittelt rasch zu verschwinden. Da entweder der zu frühe Eintritt der Ueberschwemmungen die Ernte dieser ungemein fruchtbaren Thäler vernichtet oder deren zu lange Andauer im Frühling die Bestellung der Aecker für ein Jahr ganz verhindert, so war man bestrebt, geeignete Mittel zu erdenken, um die Periode zwischen Anbau und Ernte von Wassergefahren möglichst zu schützen, d. h. das Ende der Ueberfluthung und deren Wiedereintritt auf einen entsprechend langen Zeitraum auszudehnen. Im Hinblick auf den Umstand, dass die Ueberschwemmungen der Kesselthäler die Fruchtbarkeit derselben bedingen, ist an ihre völlige Beseitigung niemals gedacht worden, zumal dadurch auch nicht unerhebliche Gefahren für die Nachbarthäler entstehen müssten.

Der Vortragende hat nach jahrelanger Beobachtung dieser ganz eigenthümlichen Verhältnisse in dem Kesselthale bei Livno mit bestem Erfolg eine Regulirungsmethode zur Anwendung gebracht, darin bestehend, dass die muthmaßlichen Karstschlünde an ihren Eingängen in's Innere des Gebirges von den Felstrümmern und dem Schutte befreit, die Schächte und Stellen gereinigt, erweitert und schließlich die Eingangsränder durch einen korbartigen, trichterförmigen Bau gegen Einstürze geschützt wurden.

Die Ausführungen des Vortragenden, sowie die Vorführung seiner Verbauungsmethode, welche durch zahlreiche Pläne veranschaulicht wurden, erweckten das lebhafteste Interesse der Anwesenden. Mit dem Ausdruck des Dankes an den Vortragenden schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer: Der Obmann:
Dipl. Ingenieur J. Mayor. Hugo Koestler.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 7. Februar 1897.

Der Obmann, Bergrath Gstöttner, eröffnet die Versammlung, gibt die seitens der verschiedenen Fachgruppen für die Wahl in den Verwaltungsrath und in das Schiedsgericht des Ingenieur- und Architekten-Vereines aufgestellten Candidaten bekannt und theilt mit, dass das Ergebnis der letzten Sammlung für eine Bergbeamtenswitwe den Betrag von 25 fl. ergeben hat, für welche Gabe sich dieselbe wärmstens bedankt.

Sodann hält Herr Ingenieur Albert Fauck seinen angekündigten Vortrag „Ueber ein neues Bohrsystem“, aus welchem Folgendes hervorzuheben ist.

Der Redner leitet seinen Vortrag mit der Mittheilung ein, dass bisher bei den Bohreinrichtungen der Bohrschwengel als Kraftübertragungsmittel angesehen wird; da derselbe jedoch die schnelle Bewegung des Bohrers hindert, wird in letzter Zeit häufig von der Anwendung des Bohrschwengels abgegangen. Auch ist der Bohrschwengel für Bohreinrichtungen, welche eine Prellung des Schwengels nicht benöthigen, ganz überflüssig und wird in England, Russland und Amerika bereits vielfach ohne Bohrschwengel gearbeitet. Der Vortragende erklärt sodann an der Hand von ausgestellten Zeichnungen kurz das Princip der englischen, russischen und amerikanischen Bohrmethode ohne Bohrschwengel und bemerkt, dass die beiden erstgenannten Methoden sich eines einfach und direct wirkenden Bohrcylinders bedienen während die letztgenannte Methode sich eines direct mit einer Kurbe verbundenen Seiles bedient. Alle diese 3 genannten Methoden sind jedoch mehr oder weniger complicirt und konnten daher eine allgemeine Anwendung nicht finden. Die englische und russische Methode haben bessere Schlagbedingungen als die amerikanische.

Der Vortragende führt hierauf weiter aus, dass er ursprünglich die Idee verfolgte, die beim Seilbohren (im Beginn) übliche directe Bewegung des Bohrseiles von der Kurbel aus zu verbessern, allein theils wegen zu complicirter Construction, theils wegen des zu geringen Effectes musste er diese Idee fallen lassen. Nach langjährigen Bemühungen gelang es ihm aber doch, eine neue einfache Construction des Schlagmechanismus zu finden, welche Einrichtung nicht nur die Vortheile der englisch-russischen Methode mit der amerikanischen vereinigt, sondern die ganze Bohrmethode ohne Schwengel in möglichst vollkommener Weise vereinfacht. An einem sehr schön ausgeführten Modelle eines completen Bohrkrahnes für Percussion-Tiefbohrungen, welches in der nebenstehenden Abbildung (Fig. 1) ersichtlich und an welchem als Neuerung die ähnlich einem Excenter wirkende Kurbelzapfenscheibe zu betrachten ist, führte Fauck seine neue Construction des Schlagmechanismus den Anwesenden vor. Aus der untenstehenden Skizze (Fig. 2) ist das Princip der Einrichtung dieses Schlagmechanismus zu entnehmen:

Fig. 1.

Auf der Welle w, die auf geeignete Art durch eine Transmission angetrieben wird, sitzt am Ende eine Kurbel k, welche den Kurbelzapfen z trägt. Auf diesem Kurbelzapfen z ist eine Seilrolle r_1 aufgesteckt, über welche das Bohrseil ss_1 gespannt ist. Das Bohrseil, das auf der Nachlasstrommel t befestigt ist, läuft zunächst über eine Leitrolle r

Fig. 2.

zur Kurbelzapfenscheibe r_1 und von hier über die über der Bohrlochsmitte situirte Führungsscheibe R zum Bohrzeug. Wie nun aus dieser Anordnung ersichtlich ist, wird bei der Rotation des Kurbelzapfens z das obere Stück des Bohrseiles s_1 auf und nieder bewegt und dadurch das Bohrzeug in eine auf- und abwärtsgehende Bewegung versetzt. Dabei ist der Hub des Bohrers doppelt so groß, als der Hub des Kurbelzapfens. Behufs Verlängerung oder Verkürzung des Bohrseiles s bedarf es nur einer Bewegung des Handrades h, welches mittelst einer Schnecke und Wurmrad die Nachlasstrommel t in Rotation versetzt. Soll nun der ganze Apparat in Betrieb gesetzt werden, so wird das Bohrseil von der Nachlasstrommel so weit nachgelassen, dass der Bohrer nicht spielt

und erst dann, bis die Kurbelzapfenscheibe die entsprechende Tourenzahl seitens der Antriebsscheibe erlangt hat, wird durch Drehung der Trommel t mittelst des Handrades h das Bohrseil s gespannt und dann das Bohrseilstück s_1 bezw. das Bohrzeug in die rasche auf- und abwärtsgehende Bewegung versetzt.

Die mit diesem von Fauck construirten Schlagmechanismus erzielten Vortheile sind die folgenden: 1. der Stoß erfolgt durch die Führungsscheibe R genau vertical; 2. durch die Anordnung des Antriebes wird der Bohrerhub und damit die Geschwindigkeit des Bohrers gegenüber jener der Kurbel verdoppelt und es kann daher ein viel schnelleres Schlagtempo als mit dem Bohrschwengel erreicht werden; 3. ist bei der In- und Außerbetriebsetzung des Bohrers eine sehr leichte Handhabung möglich, indem nur die Führungsrolle R auf der Achse verschoben, und das Bohrseil oder die Bohrkette auf die Kurbelzapfenscheibe aufgelegt oder abgenommen wird und 4. kann, da kein Bohrschwengel im Wege ist, die Fördertrommel im Bohrmittel angebracht werden. Diese einfache Einrichtung eignet sich rationell fast nur für Bohrungen mit Rutschscheere oder für steifes Gestänge, weil die Schwengelprellung nicht vorhanden ist.

Für große Bohrlöcher kann jedoch eine selbstthätige Freifallscheere am Holzgestänge in Anwendung kommen. Nachdem die von Fauck construirte Schlagvorrichtung eine größere Hubzahl zulässt, so dürfte dieselbe für alle kleineren und mittelgroße Bohrlöcher vortheilhafte Verwendung finden. Bisher hat Fauck mit seiner neuen Schlagvorrichtung einen praktischen Versuch, jedoch nur in kleinem Maßstabe durchgeführt. Diese Probebohrung ergab insoferne beachtenswerthe Resultate, indem der besagte Apparat bei Handbetrieb und bei einer Hubhöhe von 80 *mm* bis über 260 Schläge pro Minute zuließ. Dabei hatte das Bohrloch einen Durchmesser von nur 30 *mm*, das Schlaggewicht betrug 80 *kg* und die Bohrleistung im sandigen Schiefer 2 bis 3 *m* pro Stunde. Die Berechnung der theoretischen Leistung für den vorliegenden Versuch ergibt bei 80 *mm* Hub, 4 Schlägen pro Secunde und 80 *kg* Gewicht für jeden einzelnen Schlag eine Leistung von 1·6384 *m/kg*, ferner pro Secunde (bei 4 Schlägen) eine Leistung von 6·5536 *m/kg* und pro Minute (bei 240 Schlägen) von 393·216 *m/kg*.

Da bei 60 Schlägen pro Minute und 500 *mm* Hub, welcher Fall der gegenwärtig üblichen Stoß-Bohrmethode entspricht, derselbe Bohrer nur 240 *m/kg* Arbeit pro Minute leisten würde, so zeigen diese beiden Fälle, dass sich beim Bohren mit dem von dem Vortragenden construirten Schlagmechanismus infolge der wesentlich größeren Hubzahl gegenüber dem gewöhnlichen Bohren eine Mehrleistung ergibt, welche in Wirklichkeit über 50% betragen soll. Außer dieser nahmhaften Mehrleistung bietet Fauck's Bohrverfahren noch den Vortheil, dass sowohl der Bohrer als auch die Verbindungstheile des Bohrgestänges durch die Schläge, wie die obigen rücksichtlich der Leistung ermittelten Ziffern zeigen, nur wenig in Anspruch genommen werden und dass daher, wie der angestellte Versuch zeigt, der Meißel fast gar nicht abgenützt und das schwache Hohlgestänge trotz der großen Hubzahl gar nicht beschädigt wurde. Auch arbeitet der Bohrer viel leichter, da nur die Spitze ein wenig in's Gestein eindringt.

Bei der gewöhnlichen Stoß-Bohrmethode ergibt sich unter der Voraussetzung eines Hubes von 500 *mm* und bei 60 Schlägen pro Minute für jeden Stoß des Bohrers wohl eine circa $2^1/_2$ mal größere Leistung als bei der eben geschilderten neuen Fauck'schen Methode; allein diese größere Arbeit des Einzelstoßes führt leicht zu Brüchen der Verschraubungen, ferner arbeitet der Bohrer bei größerem Hub, wo er tiefer in's Gestein eindringt, ungünstiger in Bezug auf Kraftverbrauch und endlich ist die Gesammtleistung, trotzdem das Werkzeug $2^1/_2$ mal so stark auf Bruch in Anspruch genommen wird, doch eine geringere.

Gegen die besagte Fauck'sche Bohreinrichtung könnte man vielleicht einwenden, dass dieselbe die Anbringung eines Gegengewichtes nicht gestattet, allein auch die anderen Bohrmethoden ähnlicher Art lassen die Anwendung eines Gegengewichtes gleichfalls nicht zu und sowohl für Bohrungen mit der Rutschscheere am Seil oder Holzgestänge als auch für Spülbohrungen mit kleinem Hub ist das Gegengewicht auch nicht nothwendig, denn in ersterem Falle ist das Gestänge leicht und bei Spülbohrungen mit geringem Hub und großer Tourenzahl genügt ein schwereres Schwungrad als Antriebsscheibe vollkommen, umsomehr als die Nachlasswinde die Inbetriebsetzung des Bohrers nach Erreichung der entsprechenden Tourenzahl beliebig gestattet. Fauck's neuer Bohrapparat zeichnet sich somit nach den vorstehenden Erörterungen rücksichtlich aller Anforderungen, die für eine Stoßbohrung maßgebend sind, als große Schlaggeschwindigkeit, zweckmäßige Förderanlage und gute Nachlasswinde bei möglichst einfacher Construction durch seine außerordentliche, bisher noch nicht erreichte Vollkommenheit aus.

Nach Schluss dieses, mit großem Interesse und lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages richtete Ober-Bergrath Rücker an Ingenieur Fauck die Frage, ob bei diesem neuen Apparate das Schiefbohren nicht so leicht vorkommt, worauf letzterer erwidert, dass schwächere Schläge sicherer gegen das Schiefbohren sind als stärkere Schläge und dass ferner sein Bohrer eine bessere Führung erhält und mit Nachbohren gearbeitet wird, daher ein Schiefbohren nicht gut möglich ist.

Ferner richtete Bergrath Hofmann an den Vortragenden die Frage, in welcher Zeit das Versuchsbohrloch von 63 *m* Tiefe abgebohrt wurde, worauf Fauck bemerkt, dass der zu Versuchszwecken verwendete, von Hand betriebene Apparat nur sehr primitiv eingerichtet und daher die Leistung der Mannschaft, die den Apparat bedienten, eine verhältnismäßig geringe war. Bei dem Versuchsbohren ergab sich eine Leistung von mindestens 2 *m* pro Stunde.

Nachdem Ober-Bergrath Rücker als weiteren Vortheil dieser Bohrmethode den beschleunigteren Austrag des Bohrmehles hervorhob erkundigte sich Hafenbau-Director Bömches um das Gestein, in welchem das Versuchsbohrloch abgestoßen wurde, als welches der Vortragende einen harten Schiefer und den Bohrer als Stahlbohrer bezeichnete.

Der Obmann, Bergrath Gstöttner dankt sodann dem Herrn Ingenieur Fauck für seine interessanten, mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Mittheilungen, wünscht demselben für seine Bemühungen den besten Erfolg und ladet Herrn Ober-Bergrath Carl Ritter von Ernst ein den angemeldeten Vortrag: „Ueber Medaillen aus nicht gewöhnlichen Metallen" halten zu wollen. Der Vortragende zeigt eine Reihe von äußerst seltenen, ungemein werthvollen und sich durch schöne Prägung auszeichnenden Medaillen aus Tellur, Selen, Schriftmetall, Nickel, Aluminium, Platin und Schmiedeeisen vor und gibt eine ausführliche Beschreibung derselben sowie den Anlass ihrer Prägung und ihre Bedeutung bekannt. Nach Schluss dieser ebenfalls mit großem Beifalle aufgenommenen Mittheilungen, für welche der Obmann dem Vortragenden den Dank ausspricht, wird die Sitzung durch den Obmann geschlossen.

Der Schriftführer: K. Habermann. — Der Obmann: Gstöttner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 16. März 1897.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und ersucht Herrn Central-Inspector Elbel namens des Wahlcomités, den Wahlvorschlag für den neuen Ausschuss der Fachgruppe zu erstatten. Dem betreffenden Vorschlag entsprechend werden gewählt: Zum Obmann Herr Professor B. Kirsch, zum Obmann-Stellvertreter Herr Ober-Ingenieur G. Witz, zu Ausschussmitgliedern die Herren Ober-Ingenieur J. Furlinkowics, Inspector W. Hantschke und Inspector F. Krauss. Im Ausschuss verbleiben außerdem der abtretende Obmann Herr Central-Inspector Rotter und dessen Stellvertreter Herr Central-Inspector Landauer.

Hierauf interpellirt Herr Professor Horwatitsch in Angelegenheit des kürzlich erfolgten Unfalles mit einem Aufzuge und bittet um Besprechung dieser Angelegenheit, nachdem es sowohl im Interesse der Fabrikanten von Aufzügen als auch im Interesse des Publikums gelegen ist, solche Vorfälle aufzuklären. Herr Ingenieur Steckal sagt zu, diesen Gegenstand an einem nächsten Fachgruppenabend ausführlich zu besprechen.

Sodann hält Herr Ingenieur J. R. Hardy seinen angekündigten Vortrag über: „Die Ermittlung der Bremszeit und des Bremsweges bei Eisenbahnzügen," dem Folgendes entnommen wird: Seit dem Jahre 1894 macht sich bei fast allen Eisenbahnverwaltungen das Bestreben geltend, die Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge zu erhöhen. England ist in dieser Richtung vorangegangen. Schon im November des Jahres 1839, also einehalb Jahre nach Eröffnung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wurden auf der Eisenbahn Liverpool — Manchester Versuche vorgenommen,

bei welchen eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 50·1 *km* per Stunde erreicht wurde. Die Versuche im August 1895 auf der London North Western-, Great Northern und North Eastern-Eisenbahn, bei welchen eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 101·3 *km* in der Stunde erreicht wurde, waren entscheidend, die Durchschnittsgeschwindigkeit der Schnellzüge London—Edinburg von 73 *km* auf 80·5 *km* zu steigern, welche Geschwindigkeit auch derzeit von den Zügen der London North Western-Eisenbahn auf erwähnter Strecke eingehalten wird. Die Chemin de fer du Nord hat seit 1895 einen Zug Paris—Lille, der eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 80 *km* besitzt. In Oesterreich haben derzeit die Züge Wien—Marchegg—Budapest die größte Durchschnittsgeschwindigkeit (72·5 *km* per Stunde), während der Luxuszug Wien—Eger, der eine kleinere Durchschnittsgeschwindigkeit (66·1 *km* per Stunde) hat, die in Oesterreich erlaubte größte Streckengeschwindigkeit von 90 *km* erreicht.

Um sich aber solcher Geschwindigkeiten bedienen zu können, ist es nothwendig, rasch wirkende Bremsen zu besitzen, und zwar solche, die einer möglichst geringen Vorbereitungszeit bedürfen. Bei allen sogenannten durchgehenden Bremsen verstreicht nämlich zwischen dem Zeitpunkt, in welchem der Locomotivführer die Bremse in Thätigkeit setzt und dem Zeitpunkt, in welchem die Bremsklötze thatsächlich anliegen, eine gewisse Zeit, welche Vorbereitungszeit, und der in derselben durchlaufene Weg des Zuges Vorbereitungsweg genannt wird. Ist die Bremse einmal in Wirksamkeit, so spielt nur mehr der ausgeübte, in allen Fällen beliebig wählbare Bremsdruck eine entscheidende Rolle, und wird demnach jenes Bremssystem, welches die kürzeste Vorbereitungszeit aufweist, im Allgemeinen die vortheilhafteste Bremse darstellen. Diese Zeit möglichst abzukürzen, war das stete Bestreben bei allen Neuerungen in Bremsen und führte schließlich zu den sogenannten schnellwirkenden, selbstthätigen Bremsen. Bei einem Versuchszug der k. k. österreichischen Staatsbahnen, der inclusive Locomotive und Tender 303 *t* wog, betrug die Vorbereitungszeit bei der nicht selbstthätigen Vacuumbremse 12½, bei der selbstthätigen 1½ Secunden, gemessen am sechzehnten Bremscylinder des Zuges. In nachstehender Tabelle sind die berechneten Vorbereitungswege für verschiedene Geschwindigkeiten dieses Zuges, und zwar bei Verwendung der nicht selbstthätigen und der selbstthätigen Vacuumbremse, zusammengestellt.

Geschwindigkeit des Zuges in Kilometer pro Stunde	Vorbereitungs- (Brems-)Weg bei der selbstthätigen	nicht selbstthätigen
	Bremse (Meter)	
10	3·8	34·8
20	7·6	70·0
30	11·5	104·3
40	15·3	139·0
50	19·1	173·8
55	21·0	191·1
60	22·8	209·0
65	24·7	226·0
70	26·7	243·0
75	28·7	261·0
80	30·6	278·0
85	32·5	295·4
90	34·4	312·8
95	36·3	320·1
100	38·2	348·0
105	40·1	365·0
110	42·1	382·3

Um jedoch Bremsversuche vollständig vergleichen und beurtheilen zu können, sind folgende Daten zu ermitteln nothwendig: 1. Zugsgeschwindigkeit, 2. Vorbereitungszeit, 3. Vorbereitungsweg, 4. Bremsweg und 5. Bremsdruck.

Der Vortragende führt nun einen Apparat vor, der selbstthätig auf einem fortlaufenden Papierstreifen obige fünf Daten in Gestalt von Diagrammen notirt, wozu in äußerst sinnreicher Weise die Wirkung von Elektromagneten in Verbindung mit Indicatoren angewendet wird. Der Apparat besteht im Allgemeinen aus einem durch ein Uhrwerk bewegten Papierstreifen, über welchem fünf Schreibstifte montirt sind, die einerseits von den genannten Elektromagneten, anderseits von zwei Indicatoren bewegt werden. Ein Elektromagnet ist mit einer Contactvorrichtung am Bremshebel des Ejectors an der Locomotive, der zweite mit einer Contactvorrichtung, die an einer nicht gebremsten Achse befestigt ist, und der dritte mit einer Contactvorrichtung, die durch ein Uhrwerk bewegt wird, in Verbindung. Die Indicatoren zeichnen durch ihre Bewegung die jeweiligen Luftdrücke der Bremsvorrichtungen auf den Papierstreifen auf und ist einer davon mit der Hauptrohrleitung, der andere mit dem Bremscylinder in Verbindung. Mittels dieser Vorrichtungen werden nun nachstehend besprochene fünf Linien, aus denen leicht die früher erwähnten fünf Daten beurtheilt oder berechnet werden können, verzeichnet.

Angenommen, der Ejectorhebel wurde umgelegt, so wird in diesem Augenblicke der erste Magnet angezogen: Der betreffende Schreibstift zeichnet eine kurze, auf die Bewegungsrichtung des Papierstreifens senkrechte Linie auf und verbleibt in seiner jetzigen Lage so lange, als der Ejectorhebel außerhalb seiner normalen Lage verweilt. Die zweite Linie gibt durch Zacken die halben Radumdrehungen zu erkennen. Absätze der dritten Linie kennzeichnen die verflossenen Viertelsecunden. Ein Abfall der vierten Linie lässt die Zerstörung der Luftleere in der Hauptleitung beurtheilen (bei der selbstthätigen Bremse) und eine Stufe der fünften Linie zeigt den Beginn der Bremsung, bezw. die Größe des Luftdruckes im Bremscylinder an. Aus der Combination der Radumdrehungen mit den verzeichneten Viertelsecunden ergibt sich die Geschwindigkeit des Zuges und die Vorbereitungszeit (Stufe der ersten Linie). Der Vorbereitungsweg und der Bremsweg sind gleichfalls aus den Radumdrehungen zu ersehen (für den ersten Fall durch Beurtheilung der ersten Linie mit den markirten Radumdrehungen. Alle fünf Linien erscheinen nebeneinander fortlaufend gezeichnet, so dass durch eine quergezogene Linie für jeden Zeitpunkt, bezw. für jede halbe Radumdrehung oder für jede Viertelsecunde (welche Maße am Diagramm jedoch noch leicht zu untertheilen sind) die jeweiligen Bremsverhältnisse ohne weiters und genauestens ermittelt werden können. Der auf die Räder geäußerte Bremsdruck ergibt sich dabei aus der Stufe der fünften Linie, indem durch die Größe derselben, dem Uebersetzungsverhältnis der Bremshebel und dem Kolben-Durchmesser der Bremscylinder die für die Rechnung erforderlichen Daten gegeben erscheinen. Die auf der Achse angebrachten Contacte bestehen aus drei Metallcylindern, die entsprechend den gewünschten Functionen unterbrochen und isolirt sind.

Ueber den Werth dieses Apparates wird man klar, wenn man erwägt, dass beispielsweise ein Zug von 90 *km* Geschwindigkeit per Stunde in der Secunde 25 *m* zurücklegt und der zugehörige Vorbereitungsweg, entsprechend vorstehender Tabelle, bei der selbstthätigen Bremse 34·4 *m* beträgt. Daraus ist zu erkennen, dass die Aufnahme der erforderlichen Daten für die Beurtheilung einer Bremse mittels einer einfachen Secundenuhr (und durch Ablesen an den Hektometersteinen) Ungenauigkeiten in sich schließen kann, die unter Zugrundelegung obiger Verhältnisse und einem Zeitversäumnis von nur 1 Secunde schon beim Vorbereitungsweg allein — abgesehen von der Ungenauigkeit in der Schätzung des Weges innerhalb zweier Hektometersteine — einen Fehler von ca. 73% ergibt, womit im Grunde genommen eine verlässliche Beurtheilung der thatsächlichen Bremswirkung mit diesen Mitteln ausgeschlossen erscheint. Bei Durchführung von Bremsversuchen werden zwei von einander unabhängige Apparate angewendet, wovon sich einer im ersten und einer im letzten Wagen des Zuges befindet, wodurch es möglich wird, auch die in diesen Fällen auftretenden kleinen Unterschiede in der Bremswirkung genauestens zu verzeichnen.

Mit dem Dank an den Vortragenden für dessen Mittheilungen schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Schriftführer: J. Stierböck. Der Obmann: Rotter.

Vermischtes.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von geeigneten Plänen für die Erbauung und Einrichtung einer modernen, ausschließlich mit Dampfkraft arbeitenden Ziegelfabrik schreibt die Neusiedler Dampfziegelfabriks-Actien-Gesellschaft in Neusiedl am See einen allgemeinen Wettbewerb aus. Der beste Plan wird, falls der Verfertiger nicht mit der Bauausführung und

Fabrikseinrichtung betraut werden sollte, mit 500 fl. prämiirt. Projecte sammt Kostenvoranschlägen müssen bis 1. Mai l. J. eingebracht werden. Situationspläne etc. werden über Verlangen von der genannten Gesellschaft kostenfrei zugesendet.

•

Behufs Erlangung von Skizzen für den Neubau der städtischen achtclassigen Mädchenschule und des Pfarrhofes bei St. Jakob in Laibach wurde ein öffentlicher Wettbewerb ausgeschrieben, bei welchem zwei Preise, u. zw. 1000 und 600 Kronen bestimmt sind. Concurrenzwerke, welche Grundrisse aller Stockwerke, Façaden und Schnitte zu enthalten haben und im Maßstabe von 1 : 200 zu verfassen sein werden, sind bis 1. August l. J., 12 Uhr Mittags, beim Magistrate der Landeshauptstadt Laibach zu überreichen, bei welchem das Bauprogramm und die einschlägigen Behelfe erhältlich sind.

•

Der Magistrat der Landeshauptstadt Laibach schreibt behufs Gewinnung von Skizzen für den Neubau eines städtischen Feuerwehr-Central-Depôts eine öffentliche Concurrenz aus. Concurrenzskizzen, welche im Maßstabe von 1 : 200 anzufertigen sind, müssen bis 1. August l. J., 12 Uhr Mittags, beim Stadtmagistrate überreicht werden. Zur Vertheilung gelangen zwei Preise, u. zw. 800 und 600 Kronen. Das Bauprogramm und die einschlägigen Behelfe können von der genannten Behörde bezogen werden.

Offene Stellen.

33. Im Bereiche des Staatsbaudienstes von Dalmatien ist eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangsclasse und eventuell zwei Bauadjunctenstellen mit jenen der X. Rangsclasse und zwei Baupraktikantenstellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., resp. 500 fl., zu besetzen. Gesuche müssen bis 28. April l. J. beim Präsidium der k. k. Statthalterei in Zara eingebracht werden.

34. Beim Stadtmagistrat Mostar gelangt die Stelle eines Stadtingenieurs mit einem Jahresgehalte von 2400 fl. oder eines Stadt-Baumeisters mit 1800 fl. zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle müssen der deutschen, sowie einer slavischen Sprache in Wort und Schrift mächtig sein. Einreichungstermin 1. Mai d. J. an den Stadtmagistrat Mostar.

II. Verbandstag des deutsch-österreich-ungar. Verbandes für Binnenschiffahrt in Wien. Im Folgenden geben wir die in Aussicht genommene Zeiteintheilung für den zweiten Verbandstag bekannt:

Montag den 24. Mai, Vormittags 11 Uhr: Sitzung der Schriftführer der Verbandsvereine; Nachmittags 3 Uhr: 1. Sitzung des Verbands-Ausschusses, Abends gesellige Zusammenkunft.

Dienstag den 25. Mai, Vormittags 11 Uhr: Eröffnung des Verbandstages, Ansprache des Präsidenten, Referate über die drei großen Canalprojecte und Discussion. Nachmittags 2 Uhr Schluss, Nachmittags 4 Uhr: Ausflug nach Nussdorf zur Besichtigung des Absperrungsbaues; Abends Kahlenberg.

Mittwoch den 26. Mai, Vormittags 10 bis 1 Uhr, Nachmittag 3 bis 5 Uhr: 2. Sitzung des Verbandstages; Abends Empfang bei Sr. Excellenz dem Herrn Minister-Präsidenten Grafen Casimir Badeni.

Donnerstag den 27. Mai: Fahrt von Wien nach Melk, Abfahrt von Wien ab Westbahnhof um 7 Uhr 45 Min. Früh, Ankunft in Melk 9 Uhr 27 Min. Vormittags, Besichtigung des Stiftes Melk. Diner am Schiff 1 Uhr Mittags, Fahrt durch die Wachau; Ankunft in Wien am Praterquai um 6 Uhr Abends.

Freitag den 28. Mai, Vormittags 10 bis 1 Uhr: 3. Sitzung des Verbandstages; Nachmittags 4 Uhr: Schluss-Sitzung des Verbandstages; 4 bis 5 Uhr: 2. Sitzung des Verbands-Ausschusses; Festessen um 7 Uhr Abends.

Fallbremse. Am 15. April l. J., 4 Uhr Nachmittags, findet im Hofe der städtischen Feuerwehrkaserne, Wien, I. Am Hof, eine Vorführung der von Herrn Szpor construirten Fallbremse, genannt „Tutator", statt, zu welcher die sich hiefür interessirenden Mitglieder unseres Vereines eingeladen sind.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung des Unterbaues einer Bezirksstraßenbrücke auf dem Straßenzuge Wejmislitz-Tulleschitz mit einem Bau-Aufwande von 10.192 fl. 96 kr. Offerte sind bis 12. April, 12 Uhr Mittags zu Handen des Obmannes des Kromauer Straßenausschusses Herrn Egydi Bauer in Misslitz zu überreichen. Plan und Kostenanschlag können bei der Straßenausschuss-Verwaltung in Mähr.-Kromau eingesehen werden. Vadium 10%.

2. Der Ortsschulrath Heinsbach (Böhmen) vergibt den Bau eines neuen Volks- und Bürgerschulgebäudes im Offertwege. Anbote sind bis 16. April demselben zu übersenden. Vadium 10%.

3. Vergebung des Baues einer Hochquellen-Wasserleitung in Poschezau. Offerte übernimmt bis 16. April, 12 Uhr Mittags das Gemeinde-Amt Poschezau bei Chodau (Böhmen). Vadium 10%.

4. Seitens der k. k. Eisenbahnbauleitung für ostgalizische Localbahnen Tarnopol II gelangt im Wege einer öffentlichen Offertverhandlung der Bau von vier Wohnbaraken auf der Linie Czortków—Zaleszczyki zur Vergebung. Offerte sind bis 16. April, 12 Uhr Mittags bei der genannten Bauleitung einzureichen. Vadium 1800 fl.

5. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Haupt-Unrathscanales in der Landongasse im VIII. Bezirke, im veranschlagten Kostenbetrage von 13.428 fl. 15 kr. und 3500 fl. Pauschale. Offerte sind bis 21. April, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzureichen.

6. Für die Regulirung der ersten Theilstrecke der Oppa im Stadtgebiete von Jägerndorf, einschließlich des Baues des sogenannten Spitalmühlwehres wird die Ausführung von Erdarbeiten mit rund 65.000 m³, Mauererarbeiten mit rund 166 m³ Bruchsteinmauerwerk, Betonirungsarbeiten mit 274 m³, Beton- und verschiedene andere Arbeiten und Lieferungen im Offertwege vergeben. Die Baupläne und sonstigen Bestimmungen liegen im schlesischen Landesbauamte (Landhaus-Park 3) in Troppau zur Einsicht auf. Offerte sind bis 24. April, 10 Uhr Vormittags beim schlesischen Landesausschusse einzubringen.

7. Der Landesausschuss des Königreiches Böhmen schreibt die Vergebung der Bauarbeiten für die in drei Lose eingetheilte 24 km lange Localbahn Neuhof—Weseritz aus. Die zu vergebenden Arbeiten umfassen: sämmtliche Unterbau- und Nebenarbeiten, mit Ausnahme der Eisenconstructionen für offene Objecte; sämmtliche Oberbauarbeiten und Hochbauten mit Ausnahme der Lieferung der Schwellen und des eisernen Oberbaumateriales; ferner Erdarbeiten für Wasserleitungen und Arbeiten bei Central-Weichenstell-Anlagen. Die näheren Bedingungen sind in der Eisenbahn-Abtheilung des Landesausschusses einzusehen. Offerte müssen bis 26. April 1897 beim Landesausschusse in Prag eingebracht werden.

8. Auf den bestehenden Linien der k. k. österr. Staatsbahnen ist die Lieferung und Aufstellung von neuen Eisenbrücken im Gesammtgewichte von rund 420 t und die Herstellung von Brückenverstärkungen mit rund 550 t Neumateriale im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 27. April, 12 Uhr Mittags bei der k. k. Staatsbahn-Direction Wien einzubringen, bei welcher die näheren Bestimmungen erliegen.

9. Der Neubau der Brosdorfer vierclassigen Volksschule kommt im Offertwege zur Vergebung. Anbote müssen bis 28. April, 12 Uhr Mittags beim Gemeindevorstande in Brosdorf (bei Troppau) eingebracht werden. Vadium 5%. Pläne und sonstige Behelfe liegen in der Gemeindekanzlei zur Einsicht auf. Vadium 5%.

10. Bei der Demolirung der alten Kirche, bzw. Bau einer neuen Pfarrkirche in Nieder-Georgenthal kommen die Maurerarbeiten mit 34.852 fl. 87 kr., Zimmermannsarbeiten mit 3158 fl. 44 kr. und verschiedene andere Herstellungen im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 30. April, 12 Uhr bei der Kirchengemeinde-Vertretung Nieder-Georgenthal-Maltheuern einzubringen. Vadium 10%.

11. Die Marktgemeinde Gonobitz vergibt die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für die dortselbst auszuführende Wasserleitung. Anbote sind bis 30. April beim dortigen Gemeindeamte zu überreichen, welches auch nähere Auskünfte ertheilt. Vadium 5%.

12. Die Stadtgemeinde Botosani (Rumänien) vergibt die Herstellung einer Wasserleitung im Offertwege an einen General-Unternehmer. Die zu vergebenden Arbeiten umfassen die Rohrlegung von der Quelle Bucecea bis zum Reservoir, Herstellung des letzteren, sowie die Zuleitung in die Stadt im veranschlagten Kostenbetrag von 1,300.000 Francs; ferner obliegt dem Unternehmer die Abzweigung in die Häuser. Offerte müssen bis 12. Juni l. J., Mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeister eingebracht werden, bei welchem auch die Pläne, sonstigen Bestimmungen und das Verzeichnis der zu vertheilenden Preise zur Einsicht aufliegen.

Bücherschau.

4629. **Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich.** V. Heft. Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältnisse der schweiz. Materialprüfungs-Anstalt. Von Prof. L. Tetmajer. Zweite, umgearbeitete Auflage. 256 Seiten. Mit zahlreichen Textfiguren und 12 Tafeln in Lichtdruck. Zürich 1896. Selbstverlag der Anstalt.

Vorliegendes Heft dieser ausgezeichneten Mittheilungen aus dem Gebiete der Materialprüfungen erschien in zweiter, umgearbeiteter Auflage als Landesausstellungs-Ausgabe 1896, und ist der schweizerischen Technikerschaft gewidmet. Die Abschnitte „Geschichtliches, Neubau, Einrichtung, Ziele und Zwecke der schweiz.

Materialprüfungs-Anstalt" sind nahezu übereinstimmend mit der ersten Auflage, welche im Jahrg. 1893 dieser Zeitschrift besprochen wurde. Das neue Reglement der Anstalt vom Jahre 1895 weist jedoch gegen dasjenige vom Jahre 1892 neben manchen Aenderungen betreffend den Materialbedarf und Tarif viele Erweiterungen auf, die eine noch umfangreichere Thätigkeit dieses großen Institutes erkennen lassen. So finden wir unter Kategorie *H* Schmier- sowie Anstrichöle, Anstrichmassen, und in Kategorie *J* Papier neu aufgenommen. In wesentlich anderer und viel eingehenderer Weise sind die Methoden der Material-Untersuchungen vorgeführt. Die chemisch-analytischen Methoden, zusammengestellt von Dr. S. Frankfurt, Chemiker der Anstalt, geben ein anschauliches Bild von der gründlichen Prüfung in dieser Hinsicht. Dem im Jahre 1893 erschienenen 6. Hefte dieser Mittheilungen, behandelnd die hydraulischen Bindemittel, ist der dort in so trefflicher Weise geschilderte Vorgang der chemisch-analytischen Untersuchung der Rohmaterialien dieser Stoffe entnommen. Neu ist die detaillirte Vorführung der Eisen-Analyse, bei welcher insbesondere die Bestimmung des Kohlenstoffes auf gravimetrischem, volumetrischem und calorimetrischem Wege hervorzuheben ist. Ebenso zeigen die Capitel Metall-Legirungen und organische Stoffe gegen die erste Auflage eine bedeutende Bereicherung. Bei den physikalischen Untersuchungs-Methoden sind in den Abschnitten über Bausteine und Bindemittel, wie in dem bereits erwähnten 6. Hefte der Mittheilungen alle zur Prüfung verwendeten Apparate ausführlich besprochen und durch prächtige Illustrationen veranschaulicht. In der Kategorie Metalle werden nun ebenfalls die Maschinen zur Vornahme der Biegeproben vorgeführt. Viel ausführlicher als in der ersten Auflage ist die Prüfung der Drähte, Seile, Riemen, Ketten etc. behandelt, und sind die in der Züricher Prüfungsanstalt verwendeten Zerreißmaschinen dargestellt. Die Besprechung der physikalischen Untersuchungen der Schmier- und Anstrichöle, der Anstrichmassen und des Papieres ist wieder ganz neu. Dem Anhange aus dem Jahresberichte pro 1895 entnehmen wir, dass die Anzahl der angestellten Einzelproben 29.382 gegen 525 im Jahre 1880 betrug. Um diese Arbeit zu bewältigen, standen dem stets selbst unermüdlich thätigen Vorsteher 21 Personen zur Seite, und musste das Personal wegen der Arbeiten für die schweiz. Landesausstellung in Genf noch vorübergehend verstärkt werden. Mit einem Verzeichnis der in der schweiz. Materialprüfungs-Anstalt ausgeführten Arbeiten und der Publikationen schließt dieses neueste vortreffliche Werk Tetmajer's, des derzeitigen Präsidenten des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. Der Anhang bringt wie in der ersten Auflage in 12 höchst gelungenen Lichtdrucktafeln die Ansicht, die Façade, die Grundrisse, die Laboratorien, den Motorenraum, die Werkstätten und den Versuchs-Saal dieses bis nun auf dem Continente unerreichten Institutes zur Anschauung. Der Name des Verfassers allein genügt, um diese vorzügliche Publikation auch den Technikern Oesterreichs wärmstens zu empfehlen. A. H.

7218. **Handbuch der praktischen Gewerbe-Hygiene mit besonderer Berücksichtigung der Unfallverhütung.** Herausgegeben von Dr. H. Albrecht. 24 × 16 *cm*. 1053 S. mit 756 Fig. Verlag von R. Oppenheim. Berlin 1896. 27 Mark.

Das nun abgeschlossen vorliegende Werk, dessen erstere Lieferungen besprochen wurden, will eine umfassende Darstellung aller jener Einrichtungen bieten, welche in Fabriksbetrieben zum Schutze der Arbeiter durchführbar sind, und soll in erster Linie dem Techniker dienen. Die einzelnen Abschnitte sind aus der Feder verschiedener Fachmänner, u. zw. jener über „gesundheitsschädigende Einflüsse beim Gewerbebetriebe" von Ober-Stabsarzt Dr. Villaret; über „Bau und bauliche Einrichtungen von Fabriken und Werkstätten" und über „metallurgische Industrie" von Gewerberath W. Oppermann; über „Heizung und Lüftung der Arbeitsräume" von Prof. K. Hartmann. „Die Verhütung der durch den Maschinenbetrieb bedingten Unfälle" ist von Gewerbe-Inspector Claussen (Kessel und Motor) im Vereine mit Regierungsrath Platz (Wellenleitungs-Anlagen und deren Bedienung) und Ingenieur C. Specht (Anlagen zum Heben von Lasten) behandelt. Von dem Herausgeber stammen die Abschnitte über „Verhütung der Einathmung von Staub", über die Neben-Anlagen der Fabriken, nämlich Aborte, Wasch- und Bade-Einrichtungen, Aufenthaltsräume für die Arbeitspausen, über „persönliche Ausrüstung des Arbeiters", sowie über „chemische Industrie", „Industrie der Nahrungs- und Genussmittel", „Holzbearbeitung", „Leder- und Papier-Industrie" und „polygraphische Gewerbe." „Die Industrie der Steine und Erden, die Glas- und keramische Industrie" ist von Dr. med. Th. Sommerfeld, die „Industrie der Nahrungs- und Genussmittel" von Gewerbe-Inspector E. Krumbhorn erörtert.

Diese Aufführung zeigt, dass die gesammte allgemeine und besondere Gewerbehygiene in dem durchaus mit eifrigem Ernste und mit tüchtiger Fachkenntnis verfassten Werke Berücksichtigung findet. Die schwierige Aufgabe der Wahrung der Einheitlichkeit ist trotz der ziemlich großen Anzahl der Bearbeiter gelöst, was wohl nur dadurch glückte, weil an dem sittlichen Gedanken, welcher in der Fürsorge für die Arbeiter liegt, strenge festgehalten wurde. Beraneck.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 485 ex 1897.

TAGES-ORDNUNG
der
ausserordentlichen Hauptversammlung
des
Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag, den 10. April 1897

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses
Wien, I. Eschenbachgasse 9.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 27. März 1897.
2. Mittheilungen des Vorsitzenden.
3. Wahl von vier Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer, und zwar:
   a) Engere Wahl von zwei Verwaltungsräthen zwischen den Herren Ingenieuren Heinrich Goldemund, Ferd. Berehinak, Chemiker Leopold Mayer und Architekt Franz Freiherr v. Krauß.
   b) Wahl von zwei Verwaltungsräthen durch allgemeine Wahl.
4. Wahl eines Mitgliedes in den Revisions-Ausschuss.
5. Herr Architekt Josef Hudetz: „Kurze Mittheilung über die Geschichte seines letzten Regulirungs-Projectes Karlskirche und Umgebung".
6. Discussion über die Anträge:
   a) des Herrn k. k. Baurathes Josef Zuffer vom 27. März 1897;
   b) des Herrn Rectors Max Kraft;*)
   c) des Rectorates der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag,*) betreffend das Prüfungs-Zeugnisweseu resp. die Studienordnung an den technischen Hochschulen eingeleitet vom Herrn Antragsteller Zuffer. Anmeldungen zu dieser Discussion wollen an das Vereins-Secretariat geleitet werden.
7. Herr Rector, Prof. Prokop: „Ueber die geplante Umgestaltung des Hofburgtheaters in Wien".
8. Vortrag des Herrn Feuerwehr-Inspectors Hans Leischner: „Ueber bautechnische Beobachtungen bei Bränden in Städten".

Zur Ausstellung gelangen:

1. Entwürfe landwirthschaftlicher Gebäude von A. Schubert. Lieferung 1–4.
2. Culturtechnischer Wasserbau von A. Friedrich. (Eigenthum der Vereins-Bibliothek.)

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 13. April 1897.

1. Mittheilungen des Herrn Ingenieur Furiakovics über eine vorliegende Erfindung zur Ausnützung der Gezeitenwässer.
1. Vortrag des Herrn Ingenieur Steskal über Sicherheitsvorkehrungen bei Aufzügen".

*) Exemplare dieser Anträge erliegen im Vereins-Secretariate.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. | Wien, Freitag den 16. April 1897. | Nr. 16.

Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes **Jacob Bacher**, gehalten in der Wochenversammlung am 7. November 1896.

(Hiezu die Tafel XVI.)

Der Einladung des geehrten Herrn Vereinsvorstandes folgend, komme ich heute in die Lage, über einen Gegenstand zu sprechen, mit dem ich mich seit einiger Zeit zu beschäftigen habe. Ich veranschlage diese Ehre, vor Ihnen zu sprechen, sehr hoch. Trotzdem muss ich bekennen, dass ich — wegen meiner Stellung als amtliches Ueberwachungs-Organ — lange geschwankt habe, bevor ich mich entschloss, der Einladung Folge zu leisten.

Die Angelegenheit der Wienthal-Wasserleitung beschäftigt die technischen Kreise, wenn man so sagen darf, seit nahezu einem Jahrhunderte. Schon im vorigen Jahrhundert hat es Techniker gegeben, welche den Zweck verfolgten, die Hochwässer der Wien zurückzuhalten, um die Schäden, die durch dieselben der Stadt Wien zugefügt wurden, möglichst zu saniren. Seither sind verschiedene Vorschläge nacheinander aufgetaucht; wenn ich nicht irre, ist die Zahl derselben auf 30 gestiegen. In den Siebzigerjahren haben sich die Projecte gehäuft; es sind von verschiedenen Seiten Vorschläge gemacht worden und sind auch damals in unserem Vereine selbst Vorträge in dieser Richtung abgehalten worden und in der Vereinszeitschrift mehrfache diesbezügliche Publikationen erschienen. Nun hat seither das Project verschiedene Phasen durchgemacht, es sind Aenderungen eingetreten und es ist jedenfalls von Interesse, zu verfolgen, wie diese Aenderungen sich ergeben haben.

Das Project, welches nunmehr wirklich zur Durchführung gelangt, verdankt seine Entstehung in erster Linie dem Herrn Ober-Baurathe Atzinger; weiters war hiebei Herr Civil-Ingenieur Gravé betheiligt, und haben sich andere Herren, die die Sache mit Interesse verfolgt und mit Geld unterstützt haben, dem Unternehmen angeschlossen, so dass es endlich zur Verfassung von generellen Plänen gekommen ist. Das war so ungefähr am Ende der Siebzigerjahre. Das Project, das damals vorgelegen war, enthielt eigentlich etwas Anderes als was später definitiv geplant worden ist. Es war nach diesem Projecte beabsichtigt, aus der Donau oberhalb Tulln einen Canal abzuleiten und damit die Wien zu bewässern. Das Project hat sich, ich will nicht sagen, als unausführbar erwiesen, aber es war unpraktisch; man ist davon abgegangen und hat sich schließlich darauf beschränkt, die Wässer der Wien selbst zu fassen, bzw. für Wien nutzbar zu machen. Es ist bekannt, dass vor Einbeziehung der Vororte die Wasserversorgung der Stadt Wien eine genügende war, dass die Hochquellenleitung mit wenigen Ausnahmen ausgereicht hat, das Stadtgebiet mit dem nothwendigen Trink- und Nutzwasser zu versorgen und dass erst dann, als die Einbeziehung der Vororte eine Thatsache geworden ist, die Nothwendigkeit für einen weiteren Wasserbezug vorzusorgen, eine dringliche geworden ist, eine Aufgabe, der sich ja unser Stadtbau-Amt in so eifriger Weise gewidmet hat. Damals waren die Vororte auf sich allein angewiesen, sie haben nach verschiedenen Seiten ausgeblickt, es sind verschiedene Projecte entstanden, z. B. das wegen Einbeziehung der Wiener-Neustädter Tiefquellen und unter Anderem auch das Project, das ich heute bespreche.

Die Herren, die sich mit der Ausarbeitung des Projectes beschäftigten, fühlten sich in Folge der Unterstützung, die ihnen von Seite der Vororte-Gemeinden entgegengebracht wurde, ermuthigt, an die Behörden wegen Genehmigung des Projectes heranzutreten. Da zeigten sich erst die Hindernisse, die einem solchen Unternehmen entgegenstehen. Es waren eine Menge Interessen, die berücksichtigt werden sollten. Indessen hatte sich eine englische Gesellschaft gebildet, welche das beabsichtigte Unternehmen zu finanziren hatte; dieselbe betraute eine englische Ingenieurfirma Quick & Comp. mit der Ausarbeitung des Projectes, deren Vertreter, Ingenieur Heath, welcher zu unseren Mitgliedern gehört, das Project verfasste.

Situation der Wienthal-Wasserleitungs-Anlagen.

Ich will Sie nicht mit der Aufzählung all' der Schwierigkeiten, die der Genehmigung des Projectes entgegenstanden, weiter behelligen und nur das Eine erwähnen, dass die Verhandlungen im Anfange der Achtzigerjahre begonnen haben und dass einerseits durch die behördlich als nothwendig erkannte Ergänzung und theilweise Umarbeitung des Projectes, sowie andererseits in Folge des Widerstandes der verschiedenen Interessenten erst am Ende der Achtzigerjahre möglich war, in die Behandlung der Detailprojecte einzugehen. Da wurden dieselben endlich nach vielen Bemühungen und nachdem wieder alle Recurs-Instanzen in Anspruch genommen worden waren, genehmigt.

Jetzt handelte es sich um die Geldbeschaffung. Ich bin in dieser Frage zu wenig bewandert, um beurtheilen zu können,

warum damals die Geldbeschaffung größeren Schwierigkeiten in England unterworfen war als früher. Die Thatsache steht fest, dass die englischen Capitalisten sich mit der Ausführung des Unternehmens nicht mehr befassen wollten und dass es belgische Finanzleute waren, die die Sache mit frischem Muthe in die Hand nahmen. Kaum dass die diesbezüglichen Verträge abgeschlossen waren, wurde auch sofort an die Verwirklichung des Projectes geschritten. Die Herren haben die Ausführung an die Bau-Unternehmer-Firma Gebrüder Ronchetti, Rentmeister und Bianchi übertragen, und ich muss bestätigen, dass auch diese Herren Alles gethan haben, um die Arbeit möglichst rasch vorwärts zu bringen.

Ich will nun auf die Beschreibung des Projectes übergehen. Das gesammte in Betracht gekommene Niederschlagsgebiet (siehe nebenst. Situation) hat einen Flächenraum von 171 Millionen Quadratmeter. Von diesem ist jedoch nicht Alles zur Benützung in Antrag gebracht gewesen, es war beabsichtigt, nur einen Theil im beiläufigen Ausmaße von 106 Millionen Quadratmeter zur Verwendung zu bringen. Zu diesem Zwecke wären vier Reservoire herzustellen, und zwar das Wolfsgraben-Reservoir, das bereits heute in Ausführung begriffen ist; das Dammbach-Reservoir an einem Seitenbache der Wien, 2 *km* unterhalb der Station Tullnerbach und die beiden Reservoire am Gablitz- und Mauerbach. Vorläufig wird nur das eine bereits in Angriff genommene und im Rohen nahezu fertiggestellte Wolfsgraben-Reservoir zur Ausführung gebracht. Die Art und Weise der Construction und Herstellung dieses Reservoirs will ich nun etwas näher besprechen, ohne auf die drei anderen einzugehen. Ich bemerke, dass dieses Reservoir das größte ist und dass dessen Niederschlagsgebiet ungefähr die Hälfte des gesammten Niederschlagsgebietes beträgt, welches zur Ausnützung in Aussicht genommen ist, nämlich ungefähr 53 Millionen Quadratmeter.

Queransicht des Dammes, aufgen. im November 1896.

Die Stauung des rund 38 *ha* messenden Reservoirs (Fig. 1, Taf. XVI.) erstreckt sich nach der einen Seite in das Thal der Wien, auf der anderen Seite in den Wolfsgraben, von dem es den Namen bekommen hat. Die Stauung in das Wienthal ist in Folge des kleineren Gefälles eine bedeutendere und erstreckt sich auf circa 1·2 *km*. Die Absperrung des Thales erfolgt durch einen Erddamm (Fig. 3), der an der Wasserseite eine Neigung von 1 : 3, an der entgegengesetzten Seite von 1 : 2 erhalten wird. Die Kronenbreite des Dammes ist mit 5 *m* geplant und ergibt sich für die größte Tiefe von 12 *m*, eine größte Breite der Dammsohle von 65 *m*. Es ist bekannt, dass man bei Erddämmen auf eine theoretische Berechnung der Stärke im Allgemeinen nicht einzugehen pflegt, dass man vielmehr erfahrungsgemäß vorgeht und dass, soweit die Erfahrung lehrt, bei Einhaltung der Kronenbreite von 3 *m* und bei Einhaltung bestimmter Neigungen für die Böschungen, die Stabilität vollkommen gesichert ist. Wir haben hier eine Kronenbreite von 5 *m* und Böschungsverhältnisse, wie sie bei als bestconstruirt anerkannten Dämmen vorkommen. Uebrigens ist eine Berechnung angestellt worden — ich stehe allerdings für diese Berechnung nicht ein — nach welcher sich eine sechsfache Sicherheit ergeben würde. Die Stabilität steht also außer Frage. Bei einem solchen Damme kann man sich aber nicht mit der Stabilität allein begnügen, es ist auch nothwendig, dass man für die Wasserdichtheit sorgt, und zwar einerseits um einen Wasserverlust und andererseits eine Beschädigung des Dammes hintanzuhalten. Um die Wasserdichtheit zu gewährleisten, ist es nothwendig, ein Durchdringen durch den Damm selbst und unter sowie neben dem Damme zu verhindern.

In allen Thälern besteht die oberste Schichte der Thalsohle aus angeschwemmtem Terrain, welches nicht undurchlässig ist und daher für vorliegende Zwecke wasserdicht durchquert werden muss. Das ist hier in der Weise geschehen, dass ein aus besonders bearbeitetem Material ausgeführter Körper (der Tegelkern) bis auf jene Schichten in das Terrain eingelassen worden ist, welche an sich wasserundurchlässig sind.

Das Material, in welches der Tegelkern fundirt wurde, besteht rechts aus dem anstehenden Thone des Wiener Sandsteines und theilweise aus angeschwemmtem Alluvialthon, an der linken Seite aus wechselnden Schichten von Sandstein und Mergelschiefer. Um diese Fundirungsschichten zu erreichen, musste stellenweise 7—8 *m* unter das Terrain gegangen werden.

Von der Wasserundurchlässigkeit der Fundament-Unterlagen haben wir uns dadurch überzeugt, dass Bohrungen bis zu 32 *m* vorgenommen worden sind. Wir haben dadurch die Gewissheit erlangt, dass die Schichten, auf denen der Tegel aufruht, nicht eine geringe Höhe haben, dass nicht Schichten übereinanderliegen, welche Zwischenlagen von wasserführendem Sand enthalten, wir haben mit einem Wert uns die volle Gewähr durch diese Bohrungen verschafft, dass der Grund thatsächlich wasserundurchlässig ist. Dieser Tegelkern ist auch im Dammprofil bis hinauf fortgesetzt; es entspricht dies der Art und Weise, wie die Reservoir-Erddämme in England und in den englischen Colonien, sowie ausnahmsweise im Harz durchgeführt werden. Die Ansichten sind getheilt, ob die Art und Weise dieser Durchführung des Dammes die zweckmäßigste ist. Es wird da z. B. eingewendet, dass dadurch, dass das Material des Dammes selbst gegenüber diesem Kerne ein nicht homogenes ist, Trennungsfugen sich ergeben, und einerseits die Wasserundurchlässigkeit, andererseits die Stabilität des Dammes in Frage gestellt werden. Im vorliegenden Falle ist dieser Vorwurf nicht zutreffend, da das Material des Dammes eine große Verwandtschaft mit jenem Material besitzt, das zum Innenkern verwendet worden ist (es ist nämlich ein thonreiches Material, gerade wie das zum Kern benützte).

Sowohl der Kern als der übrige Damm wird in Schichten von 15—20 *cm* aufgetragen; die Verbindung der einzelnen Lagen untereinander wird bei ersteren durch Treten des plastischen Materials, bei dem letzteren durch Niederdrücken mit einer 8 *t* schweren Dampfwalze bewirkt. Die Wasserseite und die Krone des Dammes werden durch eine Abpflasterung versichert.

Ich glaube hiemit die Stabilität und Wasserundurchlässigkeit des Dammes genügend erläutert zu haben. Bei Herstellung eines Reservoirs ist es weiters eine Hauptsache, dass jene Wässer,

welche unvermuthet in großer Menge ankommen, auch gefahrlos abgeführt werden. Dafür ist hier dadurch vorgesorgt, dass an der rechten Seite der Thalsohle ein Ueberfall in einer Länge von 58 *m* zur Ausführung gekommen ist, welcher weiters noch jene Wasserhöhe zu begrenzen hat, bis zu welcher der Teich gespannt werden darf.

Um sagen zu können, ob das Ausmaß eines Ueberfalles genügt, muss man sich in erster Linie klar darüber sein, für welche Wasserquantitäten man die Abfuhrmöglichkeit schaffen muss. Bei Ertheilung der Concession sind der Berechnung jene Daten zu Grunde gelegt worden, welche für das Wienfluss-Regulirungsproject in Wien maßgebend waren und durch wiederholte Expertisen festgestellt worden sind. Als Rechnungsbasis galt ein Maximalniederschlag von 52 *mm* für das ganze Zuflussgebiet. Auf Grund dieser Annahme ergab sich für die Wien in Wien eine Abfuhrmenge von 600 m^3 per Secunde.

Auf derselben Basis ist auch die Berechnung des Ueberfalls für das Wolfsgraben-Reservoir erfolgt (resp. für alle vier Reservoirs). Es ergab sich proportional eine Wassermenge von 200 m^3 per Secunde. Diese Wassermenge, über den Ueberfall geführt, verursacht eine Wasserhöhe des Ueberstnrzes von 1·5 *m*. Ueber diese höchste Höhe ist der Damm noch immer 1 *m* überhöht. Die Behörde hat sich mit dieser Quantität mit Rücksicht auf die große Gefahr, welche solchen Bauwerken bei Ueberfluthung droht, nicht begnügt, sondern Vorsorge getroffen, um eine weitere Sicherheit zu erlangen. Es ist in Fortsetzung des Ueberfalls die Herstellung von sechs Schleusen mit je 2 *m* Lichtweite vorgeschrieben worden, welche bei höchster Spannung des Wassers eine Abfuhrfähigkeit von 89 m^3 haben. Wenn man noch berücksichtigt, dass eine weitere Möglichkeit der Abfuhr des Wassers durch jenen Canal, welcher für die Nutzzwecke vorhanden ist, besteht, so kann man sagen, dass noch circa 100 m^3 Wasser abgeführt werden können, dass bei einer Maximalspannung von 1·5 *m* über dem Ueberfalle eine Abfuhrfähigkeit von 300 m^3 vorhanden ist.

Zur Illustrirung weise ich übrigens noch darauf hin, dass, wenn das Wasser jene Höhe erreichen könnte, welche durch die Krone des Dammes gegeben ist, eine Menge von nahe 600 m^3 über den Ueberfall geführt werden würde. Ich glaube also, es kann die Möglichkeit, dass eine Ueberfluthung des Dammes eintritt, umsomehr als ausgeschlossen bezeichnet werden, als des Wellenschlages wegen auf der Dammkrone wasserseitig noch eine 1·5 *m* hohe Pfostenwand aufgesetzt wird. Für die Abfuhr des über den Ueberfall stürzenden Wassers in das unterhalb befindliche Wienbett dient ein solid in Quadern mit starker Betonunterlage hergestellter abgestufter Canal.

Ich komme nun zu jener Herstellung, welche die Nutzbarmachung des Wassers ermöglicht.

Zu diesem Zwecke wird vom tiefsten Punkte der Thalsohle ein Tunnel durch die rechtsseitige Thalwand getrieben, der in einem Bogen den Damm umgeht und unterhalb desselben in den Umlaufsgraben ausmündet (und zwar in jener Tiefe, die dem Wienbette unterhalb des Dammes entspricht). Am Scheitel des Bogens der Tunneltrace, resp. an jener Stelle, wo der obere Ast in den unteren übergeht, ist ein Schacht angelegt worden, welcher gegen den oberen Zweig des Tunnels offen, mit dem unteren aber nur durch drei mit Schützen sperrbare Oeffnungen verbunden ist. Bei normalen Verhältnissen sind diese Oeffnungen geschlossen und füllt sich demzufolge der Teich; nur in jenen Fällen, wo eine Entleerung nothwendig ist, werden die Schützen gezogen. Aus diesem Schachte zweigt weiters ein Rohr ab, das unterhalb der mittleren Schützenöffnungen die Absperrwand durchbricht und im unteren Theile des Tunnels dann unter Durchquerung der rechtsseitigen Tunnelwand bis zur Filteranlage geführt wird. Dieses Rohr dient zur Entnahme des nutzbaren Wassers.

Ich will nur noch erwähnen, dass zum Zwecke der Reinhaltung des Wassers diejenigen unreinen Hauswässer, welche in den oberhalb befindlichen Theilen von Presshaum und Tullnerbach bisher in die Wien eingeleitet worden sind, in Zukunft nicht in das Reservoir gelangen, sondern durch einen gemauerten Canal mit anschließendem Rohre entlang des Teiches weitergeführt und unterhalb des Dammes in die Wien befördert werden.

Filteranlage von der Nordseite.

Besonders interessant an der vorliegenden Arbeit ist die hier geplante Reinigung des Wassers mit Wormser Sandplattenfiltern. Diese Filtrationsmethode ist erst seit ungefähr vier bis fünf Jahren im Betriebe, und zwar in dem Wasserwerke der Stadt Worms, deren Director Fischer der Erfinder dieser Art der Reinigung ist.

Bevor ich auf die Beschreibung dieser Filter übergehe, will ich kurz die Art und Weise der Filtration des Wassers, wie sie bisher üblich gewesen ist, besprechen. Es ist bekannt, dass es principiell eigentlich zwei Arten der Filtration gibt. Entweder findet die Filtration in der Weise statt, dass das Wasser sozusagen gesiebt wird oder sie erfolgt in der Art, dass das Wasser auf Schlangenwegen geführt, durch Absetzen der Beimengungen sich selber reinigt.

Die Filtration mit den siebartigen Vorrichtungen ist bisher nur in kleinerem Maßstabe durchgeführt worden, es sind dies die Vorkehrungen, die von Pasteur, von Berkfeld und auch von unserem Collegen, Herrn Ingenieur Breyer, und noch vielen Anderen construirt worden sind. In größerem Maßstabe sind diese Vorrichtungen bis jetzt in Wirklichkeit noch nicht in Probe gestanden.

Zur Reinigung des Wassers im Großen ist bisher nur die zweite Art der Filtration, nämlich die durch Ablagerung benützt worden. Zu diesem Zwecke sind bisher nur Sandfilter zur Anwen-

dung gekommen, deren Construction heute noch immer dieselbe ist, wie sie ursprünglich in England in Gebrauch war. Es wird also in einem Reservoir zuerst ein grober Schotter geschichtet, darüber ein feinerer, dann nussgroße Steine, dann erbsengroße u. s. w., bis die oberste Schichte aus einem ganz feinen Sand besteht. Darüber wird das Wasser eingelassen; dieses steht in einer gewissen Höhe über diesem Filter und sickert durch die Schichten desselben durch. Der Höhenunterschied zwischen dem Rohwasser und dem Reinwasser gibt den Maßstab für die Geschwindigkeit, mit der die Reinigung des Wassers stattfindet. Es ist bekannt, dass diese Geschwindigkeit je nach Maßgabe der Verunreinigung des Wassers, je nach der Feinheit der zur Verwendung kommenden Filtersteine eine verschiedene sein muss, um ein vollkommen zufriedenstellendes Resultat zu liefern. Die Sandfiltration hat sich bei sorgfältiger Wartung sehr gut bewährt. Ich will hiefür nur ein Beispiel anführen. Als vor einigen Jahren in Deutschland eine Cholera-Epidemie bestand ist ein eclatanter Beweis dafür geliefert worden, dass die Sandfiltration die Unschädlichmachung der im Wasser enthaltenen gefahrdrohenden Keime ermöglicht. Die Epidemie war am stärksten in Hamburg. Unmittelbar anschließend an Hamburg ist Altona. Altona bezieht sein Wasser wie Hamburg aus der Elbe, nur dass das Wasser für Hamburg unfiltrirt verwendet wurde, während für Altona eine Filtration mit Sand stattfand. Nun hat es sich gezeigt, dass die Epidemie in Hamburg furchtbar gewüthet hat, während in Altona nur vereinzelte Fälle vorkamen. Selbst von diesen wurde behauptet, dass sie durch Einschleppung entstanden seien. Die Wirksamkeit der Sandfilter ist also außer Frage. Dass sie vollkommene Sicherheit gewähren, will ich zwar nicht behaupten; dass sie aber in der bis jetzt möglichsten Weise eine Sicherheit gegen die Verschleppung von schädlichen Krankheiten durch Wasser geboten haben, das glaube ich, kann als feststehend angenommen werden.

Wenn die Wassermengen, die zur Filtration gelangen sollen, größere Dimensionen annehmen, müssen die Filter wachsen und dementsprechend auch die Kosten sehr groß werden. In Hamburg ist nach der vorerwähnten Epidemie ein Sandfilter zur Ausführung gekommen, das eine Fläche von 13 *ha* bedeckte. In Berlin sind Sandfilter — es wird nämlich Wasser aus den in der Nähe befindlichen Seen entnommen — von zusammen 10 *ha* in Verwendung, und wenn das Wachsthum der Filter im Verhältnisse zum Wachsthum der Einwohnerzahl fortschreitet, so dürfte vielleicht die Ausdehnung bis zu 30 *ha* steigen. Natürlich haben die Filtertechniker vielfach daran gedacht, die Kosten zu verringern, ohne dass jedoch bisher besondere Erfolge zu verzeichnen waren. Director Fischer in Worms, der Erfinder des Sandplattenfilters, hat sowie auch andere Filtertechniker die Beobachtung gemacht, dass bei den Filtern die eigentlich wirksame Schichte die oberste ist, und zwar in einer ganz geringen Stärke. Nach seiner Ansicht, und es wird dem von keiner Seite widersprochen, ist die eigentlich wirksame Schichte circa 10 *cm* stark, eventuell noch schwächer. Die Wirksamkeit dieser Schichte ist nach den gemachten Erfahrungen aber nicht einmal eine sofortige. Die Schichte reinen Sandes wirkt als solche nicht. Ein neu eingerichteter Sandfilter ist gar nicht fähig, eine ordentliche Filtration vorzunehmen; erst dann, wenn eine Ablagerung von Verunreinigungen stattgefunden hat, ist das Sandfilter, wie die Filtertechniker sich ausdrücken, eingearbeitet, erst dann werden die Verunreinigungen zurückgehalten, und zwar sowohl jene unorganischer Natur als auch jene kleinen Wesen, welche für die menschliche Gesundheit so gefährlich sind. Ueber die Ursache, warum die Wirksamkeit erst später eintritt, haben die Filtertechniker verschiedene Hypothesen aufgestellt. Etwas Bestimmtes in der Richtung weiß man noch nicht. Einzelne behaupten, dass die Wirksamkeit darin gelegen sei, dass die kleinen Wesen, die Bakterien, welche von dem Wasser mit geführt werden, auf dem Wege, den sie durch den Sand nehmen müssen, sich ablagern und die einzelnen Sandkörnchen klebrig machen, so dass ihre Nachfolger festgehalten werden. Ob das richtig ist oder nicht, will ich nicht untersuchen; aber eines, glaube ich, kann man sicher annehmen, dass die Verkleinerung des Profils, die Verkleinerung der zwischen den einzelnen Steinen vorhandenen Zwischenräume die Hauptursache ist, dass das Weiterführen der Verunreinigungen nicht stattfindet.

Sie entschuldigen diese kleine Excursion auf das allgemeine Gebiet der Filtertechnik, aber es ist zum Verständnis der neuen Construction nothwendig. Der Grundgedanke der Erfindung ist, wie bei allen Erfindungen so einfach, dass man sich eigentlich wundern muss, dass derselbe nicht schon früher gekommen ist. Ich habe gesagt, dass das Wirksame am Sandfilter die oberste Schichte ist, die in den Filterkammern horizontal gelagert ist. Würde man dieselbe vertical aufstellen, dann müsste man sehr viel an Raum ersparen. Um das zu ermöglichen, ist es nothwendig, dass der Sand nicht locker ist, sondern durch ein Bindemittel verbunden wird; das ist aber nicht so einfach, als es scheint. Erst nach vielen Versuchen ist der Erfinder dahin gelangt, hiefür Glaspulver zu verwenden. Der Sand, der in Worms verwendet wird, ist feiner Quarzsand. Dieser wird mit einem ebenfalls fein gemahlenen Glaspulver gemischt, in Formen gebracht und bis zu einer Temperatur von 1200° C. erhitzt. Das Glas schmilzt und bindet den feinen Sand, der zur Filtration verwendet wird. Die Quantität des Glases muss jedoch so bemessen werden, dass nicht eine vollständige Verlegung der Canäle zwischen den einzelnen Sandkörnern erfolgt.

Theoretisch war damit die Erfindung beendet, aber praktisch war die Sache doch noch immer nicht fertig. Um vertical stehende Steine zur Filtration geeignet zu machen, genügte nicht eine Platte, es mussten zwei verwendet werden; diese wurden aneinander durch Schrauben befestigt und der Innenraum diente zur Aufnahme des durch die Poren der Platten eingedrungenen Wassers. Aus diesem Innenraume wurde dann das Wasser mittelst Röhren in die Reinwasserkammern geführt. Es hat sich jedoch durch die Praxis gezeigt, dass die Verbindung dieser zwei Platten eine nicht vollständige war, dass durch die Zwischenräume, trotzdem sie mit Gips oder ähnlichen Mitteln ausgefüllt waren, immer noch unreines Wasser durchdringen konnte. Director Fischer hat nun seine Erfindung dadurch verbessert, dass er die Herstellung der Filtersteine aus Einem Stück mit einem hohlen Innenraume ermöglichte. Es geschieht dies in folgender Weise: In einem eigens construirten Brennofen wird für jeden Stein je eine Form aus feuerfestem Materiale hergestellt; in diese wird das Gemisch von Sand und Glaspulver bis zu der Höhe von 10 *cm* eingetragen, auf dieser Schichte wird eine viereckige Form aus Blech aufgestellt, deren Dimensionen aber kleiner sind als die ursprüngliche Form, eine Form, welche sozusagen den Innenraum des künftigen Steines markiren soll. An den Seiten dieser Form wird wieder das gemischte Material, im Innern nur Sand, dem Glas nicht beigemischt ist, eingetragen, und darüber kommt wieder eine Schichte mit Glasbeimengung. Wird nun die Form herausgezogen und der Stein gebrannt, so schmilzt der Sand außen zusammen, während der innere ungebunden bleibt und durch eine freigehaltene Oeffnung entfernt werden kann.

Die fertigen Steine, welche eine quadratische Fläche von 1 *m* Seitenlänge, eine Dicke von 20 *cm* und einen inneren Hohlraum von circa 2 *cm* Lichtweite besitzen, werden je zwei übereinander in den Reservoirraum eingestellt, durch Rohre miteinander verbunden und bekommen an der oberen Seite an der Oeffnung ebenfalls einen Rohransatz, welcher in ein Querrohr ausmündet. Dieses Querrohr durchbricht die Wand des Behälters und hat hier eine Entleervorrichtung. Dadurch ist es möglich, wenn das Reservoir gefüllt ist, u. zw. in einer Höhe, welche die Höhe der Steine übersteigt, dass das Wasser in die Steine eindringt, in dem Querrohre weiter geht und sich endlich in das Reinwasserbecken entleert.

Die Steine werden in den Rohrwasserkammern in Batterien, welche durch die oberen Querrohre miteinander verbunden sind, aufgestellt. Die Querrohre münden einzeln in einen Reinwasser-Sammelgang aus und es ist dadurch möglich, aus jeder Batterie eine Probe filtrirten Wassers zu bekommen. Während bei den bisher in Verwendung gestandenen Sandfiltern, wenn ein Fehler sich ergeben hat, eine Feststellung desjenigen Punktes, in welchem der Schaden vorhanden war, schwer möglich war,

und es in diesem Falle im Allgemeinen nothwendig gewesen ist, den ganzen Filter wieder umzuconstruiren und eventuell diese ganze Kammer außer Wirksamkeit zu setzen, kann man hier jede einzelne Batterie, wenn sie nicht genügend functionirt, absperren. Ein weiterer Vortheil ist der, dass die Reinigung der Filtersteine in viel rascherer und bequemerer Weise vor sich geht. Während es bei den Sandfiltern, wenn einmal die Filtration an jenen Punkt gelangt ist, wo eine Verstopfung der Zwischenräume stattgefunden hat und wo also eine ungenügende Durchführung des Wassers bereits erfolgt, nothwendig war, die obere Schichte von 5—8 *cm* ganz abzunehmen, ist es hier möglich, in einer ganz kurzen Zeit (5—25 Minuten) — ich gebe diese Daten nicht aus eigener Erfahrung an, sondern so, wie sie mir gegeben worden sind, — also im Mittel innerhalb einer Viertelstunde die Filtersteine von der Verunreinigung zu befreien. Das geschieht in der folgenden Weise. Ich habe gesagt, das Querrohr jeder Batterie mündet in die Reinwasserkammer und gießt hier aus. Die Anguss-Oeffnung kann geschlossen werden und es kann andererseits die Verbindung dieses Querrohres mit dem im Sammelgang befindlichen Längsrohre stattfinden. Dieses Längsrohr steht mit einem höher gelegenen Reservoire in Verbindung, in welches reines Wasser gepumpt worden ist. Vermöge des eigenen Druckes kann, wenn die Verbindung zwischen diesem Längsrohre mit den Querrohren hergestellt wird, dieses Reinwasser den entgegengesetzten Weg nehmen, den sonst das Wasser bei der Reinigung nimmt. Infolge dessen wird das Wasser in den Filterplatten von innen nach außen bewegt, wodurch die Ablagerung, die sich an der Außenseite des Steines ergeben hat, weggedrückt wird. Das ist der zweite Vortheil.

Der dritte Vortheil ist, wie sich schon aus den früheren Ausführungen von selbst ergibt, dass die Filter auf einen viel kleineren Raum reducirt werden können, als wie es bisher der Fall gewesen. Die Filter waren auch im vorliegenden Falle als Sandfilter geplant. Sie haben nach diesem ursprünglichen Plane eine Fläche von 10.000 m^2 eingenommen. Gegenwärtig ist die Fläche auf ungefähr $^1/_4$ reducirt. Die Herren können daraus entnehmen, dass die Kosten der Herstellung der Baulichkeiten bedeutend reducirt werden. Selbstverständlich sind in dem Falle die Kosten der Steine zu tragen und dadurch werden die Kosten wieder bedeutend erhöht. Im Allgemeinen kann ich sagen, dass die Gesammtkosten mit den Kosten der Sandfilter sich die Wage halten. Aber es ergibt sich im Betriebe eine viel größere Einfachheit, eine Reduction der Kosten und viel größere Sicherheit. Ich bin am Schlusse meiner Ausführungen angelangt. Diejenigen Herren, welche sich für die Sache interessiren, mache ich aufmerksam, dass ich hier ein Modell habe, das zu erklären ich noch privat bereit bin.

Zum Schlusse danke ich Ihnen bestens für die mir geschenkte Aufmerksamkeit.

Discussion zu vorstehendem Vortrage:

Ingenieur Freund:

„Ich erlaube mir, auf zwei Bemerkungen des Herrn Vortragenden zurückzukommen. Eine derselben bezog sich auf die Bedenken betreffs der Standfestigkeit des Dammes in Folge Herstellung eines Tegelkernes in seiner Mitte, während die zweite Bemerkung die nöthigen Vorkehrungen für die ausreichende Abführung excessiver Hochwässer betraf. Ich fühle mich hiezu auch aus dem Grunde verpflichtet, weil die vom Herrn Baurathe Bacher erwähnten Bedenken im Berichte des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens ausgesprochen sind, als dessen Berichterstatter zu fungiren ich die Ehre hatte.

Der Herr Vortragende hat erwähnt, dass die Dimensionirung der Abflussvorrichtungen unter der Annahme erfolgte, dass die maximalen Niederschläge 52 *mm* pro Stunde nicht überschreiten. Sie wissen, dass wir gerade bezüglich der Vorausbestimmung meteorologischer Verhältnisse in einige Verlegenheit gerathen, da wir hiebei zumeist nur auf verhältnismäßig wenige, zeitlich und örtlich begrenzte Beobachtungen angewiesen sind. Im vorerwähnten Berichte wurde darauf hingewiesen, dass bei einer verhältnismäßig kurzen Beobachtungszeit auch schon in Wien und seiner Umgebung weit größere Regenintensitäten, als die hier in Rechnung gezogenen beobachtet wurden. Ueber anderwärtige größere Niederschläge erlaube ich mir nach Angaben von Bürkli, Hellmann und Baumeister anzuführen, dass z. B. in München am 12. August 1873 ein halbstündiger Regen von 51 *mm*, in Bern am 19. Juni 1877 ein 45 Minuten währender Niederschlag von 66 *mm* Höhe gemessen wurde, in Karlsruhe fielen am 29. Juni 1885 bei einem einstündigen Regen 98 *mm* Niederschlag, in Trier wurde am 17. Juni 1856 ein einstündiger Regen von 73 *mm* verzeichnet und in Budapest ergab ein einstündiger Niederschag am 26. Juni 1875 eine Regenhöhe von 66 *mm* etc. Bei dem Hagelsturme und starken Regen vom 7. Juni 1894, welcher über Wien und einen großen Theil des Wienflussgebietes sammt seinen Nebenbächen während circa 20 Minuten niederging, wurde nach den hierüber in unserer Zeitschrift von Herrn Inspector V. Pollack gemachten Mittheilungen beim Rathhause eine Regenhöhe von 43·5 *mm* und bei der Hochschule für Bodencultur eine solche von 42·5 *mm* beobachtet, was einer Regenintensität von mehr als 2 *mm* pro Minute entspricht. In Kenntnis dieser Thatsachen konnte der Ausschuss für die Wasserversorgung Wiens die Annahme eines maximalen Stundenregens von 52 *mm* für die Berechnung der bei den Reservoiren der Wienthal-Wasserleitung zum raschen Abflusse zu bringenden Hochwassermengen, bezw. ihrer Abführungseinrichtungen nicht als ausreichend bezeichnen.

Der Herr Vortragende hat weiters angeführt, dass die Fachmänner-Expertise vom Jahre 1880 die beim stärksten Regenfalle beim Wolfsgraben-Damme zu gewärtigende maximale secundliche Abflussmenge mit nur 200 m^3 ermittelt hat, während nach seiner Angabe bei dem Wehrüberfalle, sowie durch die Hochwasserschleusen und den Tunnel zusammen ca. 300 m^3 abfließen können. Der Herr Vortragende hat uns noch weiter dadurch zu beruhigen versucht, dass bei einem Wasserstande, welcher nahezu die Dammkrone erreichen würde, eine Wassermenge von ca. 600 m^3 pro Secunde durch den Wehrcanal zum Abflusse käme. Da muss ich mir wohl die Anfrage erlauben, ob der Herr Vortragende bei einem so hohen Wasserstande den Bestand des Dammes noch für gesichert halten würde. Ich bin schon dadurch beunruhigt, dass wir den projectsmäßigen maximalen Hochwasserspiegel bei dem 12 *m* hohen Wolfsgraben Damme nur 1 *m* unter die Dammkrone gelegt sehen. Vergessen wir nicht, dass excessive Niederschläge auch von stärkeren Winderscheinungen begleitet sein können, in deren Folge sich im Becken starke Sturmfluthen ergeben würden. Das Wolfsgraben-Reservoir hat ja seine größte Ausdehnung gerade in der Richtung W.-O., welche auch der im Wienthale und in Wien vorherrschenden Windrichtung entspricht. Die Wellenbewegungen im Becken werden bei der ca. 1·5 *km* langen, gegen Westen gerichteten seeartigen Ausgestaltung gewiss keine geringen sein und erscheint mir daher eine Ueberfluthung des Dammes in Folge derselben bei sehr hohen Wasserständen nicht ausgeschlossen. Ich erblicke hierin eine bedeutende Gefahr für den Bestand des Dammes und kann mich daher umsoweniger mit dem Gedanken des Herrn Vortragenden befreunden, ein Ansteigen des Wassers im Becken sogar bis nahe an die Dammkrone auch nur in Erwägung zu ziehen.

Ich komme nunmehr zur Besprechung des Tegelkernes und der hiedurch verursachten Dreitheilung des Dammprofiles. Es hat zu meiner Befriedigung gereicht, dass der Herr Baurath nicht selbst für die von ihm angegebene berechnete sechsfache Sicherheit des Dammes eingetreten ist. Bei hohen Wasserständen kann das Wasser in Folge seines großen Druckes den Weg zum Tegelkerne finden, und kann dahin sowohl unter der Dammsohle, wie auch beim Anschlusse des Dammes an das Wehrmauerwerk und bei der Einbindungsstelle in die Thallehne gelangen. Das Wasser wird hiebei die Tendenz besitzen, sich an der Begrenzungsfläche des Tegelkernes allmälig auszubreiten und daselbst emporzudringen. Dann wird der Damm hinsichtlich seiner Standfestigkeit nicht mehr als einheitliches Ganzes in Betracht kommen können und es werden die Dammtheile vor und hinter dem Tegelkerne für sich allein schon kräftig genug sein müssen, um die daselbst auftretenden Druckkräfte aufnehmen zu können. Bei Betrachtung der Bodenverhältnisse im Längenprofile durch die Dammachse*), welche einen mehrfachen Wechsel ihrer geologischen Beschaffenheit zeigen, steigern sich meine Bedenken gegen die angenommene Standfestigkeit dieses Dammes noch bedeutend. Be-

*) Das hier erwähnte geologische Längenprofil, welches am Vortragsabende ausgestellt war, wurde uns für die Veröffentlichung nicht zur Verfügung gestellt. A. d. R.

kanntlich wurde eine wesentliche Ursache des Zusammenbruches der Dämme in Bradfield und des Sophienteiches bei Příbram (Pilkadamm) — wenn man von der Durchführung der Röhrenablässe an der tiefsten Stelle dieser Dämme absieht — in ungünstigen geologischen Verhältnissen des Dammfundamentes erblickt, welches von wasserführenden Gesteinsscheidungen durchzogen war. Nun sehe ich zu meiner Besorgnis auch hier wechselnde Bodenverhältnisse und verweise ich insbesondere auf die im erwähnten Profile eingezeichnete vertikale Trennungsfläche zwischen Sandstein und Thon. Erfahrungsgemäß sind ja solche Trennungsflächen zumeist wasserführend. Bei allfälligem Durchdringen des Wassers bis in das Vorland des Dammes wäre aber seine Unterwaschung ermöglicht.

Aus allen angeführten Gründen, sowie in Rücksicht auf die hier zu schützenden bedeutenden Interessen kann ich daher nicht zur Ueberzeugung gelangen, dass die Ausführung des Dammes nach dem uns heute vorgeführten Projecte allen berechtigten Sicherheitsanforderungen entspricht. Man kann mir leicht sagen, es ist dies Schwarzseherei; aber ich glaube, wir haben bei einem so verantwortungsvollen Werke in ganz besonderem Maße die Pflicht, auf so gewichtige Bedenken aufmerksam zu machen, damit das Bauwerk noch rechtzeitig in der erforderlichen Weise ausgestaltet und die nöthige volle Sicherheit gewonnen werde.

Aus den gleichen Erwägungen hat sich der Bericht des Ingenieurvereines über die Wasserversorgung Wiens dahin ausgesprochen, dass man die Dammhöhe, bezw. die Stauhöhe thunlichst vermindern und dass man möglichst weitgehende Vorkehrungen für die rasche Abführung excessiver Hochwässer treffen solle. Dieser Bericht hat ferners empfohlen, von der durch die Herstellung eines Tegelkernes hervorgerufenen Dreitheilung des Dammes abzusehen und die wasserdichte Abdeckung desselben nach dem Beispiele französischer und deutscher Thalsperren lieber an die beckenseitige Böschung zu verlegen.

Mit Rücksicht auf die vorgerückte Stunde will ich für heute schließen und behalte mir vor, bei Fortsetzung der Discussion meine Anschauungen am nächsten Abende eingehender zu begründen."

Beh. aut. Civil-Ingenieur Riedel:

„Meine Herren! Nachdem die Ausführungen des Herrn Collegen Freund, wie ich bemerkte, eine alarmirende Wirkung auf die Versammlung ausübten, gestatte ich mir, Ihre Aufmerksamkeit noch für einige Minuten in Anspruch zu nehmen. Sie dürfen, meine Herren, diesen Saal nicht unter den soeben empfangenen Eindrücken verlassen, dazu stillschweigen hieße die Anschauungen über die drohenden Gefahren theilen. Da ich erst gestern am Bauplatze war, bin ich in der Lage, die Eindrücke und Empfindungen in ihrer Unmittelbarkeit zum Ausdrucke zu bringen. Dabei erlaube ich mir vorauszuschicken, dass ich die meisten der großen Wasserspeicher am Continente besichtigt habe, vornehmlich die classischen Werke Gräff's in Frankreich, auch das eingestürzte von Bouzey bei Epinal in den Vogesen und jenes im Gebiete der Gileppe oberhalb Vervier an der preußischen Grenze in Belgien. Im Vergleiche zu diesen Colossalwerken erschien mir das im Wienthale wie ein Modell im vergrößerten Maßstabe. Im hohen Grade überrascht war ich jedoch durch die dabei getroffenen Sicherheitsmaßnahmen, nicht so sehr hinsichtlich der Festigkeit des Dammes als vornehmlich über jene Vorkehrungen, welche man bei der geringen Ausdehnung des Niederschlagsgebietes (etwas über 5000 *ha*), der Oberfläche des gefüllten Reservoirs von circa 20 *ha* und der aufzuspeichernden Wassermenge von kaum zwei Millionen Cubikmeter zu treffen für nöthig gehalten hat. Wenn ich die Ueberfälle bei den genannten Reservoiren in Betracht ziehe und mit unserem Falle vergleiche, so muss ich den 58 *m* breiten Ueberfall am Wolfsgrabendamme, den übrigens noch sechs Schleusen von zusammen 12 *m* Oeffnung und einer tieferen Lage ihrer Sohle in seiner ventilirenden Wirkung unterstützen, nicht nur für vollkommen ausreichend, sondern vielmehr für verschwenderisch angelegt erklären.

Ohne in eine Betrachtung der von Herrn Freund angegebenen Maximal-Regenmengen einzugehen, erscheint mir die Möglichkeit, dass das Ueberfallwehr jemals die vom Herrn Vortragenden angegebenen Maximalabfuhrmengen von 300 m^3 pro Secunde wird ertragen müssen, fast ausgeschlossen. Das Ueberfallgerinne misst, wenn ich recht verstanden habe, 19 oder 20 *m* an der Sohle und führt in einer Reihe mit Quadern versicherter Stufen in das alte Bachbett. Welche Dimensionen müssten dann unter solchen Voraussetzungen dem Einwölbungsprofile für das Wienflussgerinne in Wien gegeben werden, wenn wir auch die Retardationswerke bei Weidlingau nicht aus dem Auge lassen? Kurz, ich erblicke selbst bei außergewöhnlichen meteorologischen Vorkommnissen weder in dem Damme selbst, noch in der Anordnung der Sicherheitsventile irgend eine Gefahr für Wien und es wird mich freuen, wenn die beschlossene Discussion über diese heute ausgesprochenen Beunruhigungen weitere Aufschlüsse geben möchte.

Wenn ich mir bezüglich des Dammprofiles noch einige Worte gestatten darf, so betrifft dies die dabei verfolgte Dreitheiligkeit. Ich finde, dass die beiden Prismen, welche den mittleren Tegelkern flankiren, aus dem denkbar besten Materiale hergestellt sind und es dieser Verstärkung des Dammes, wenigstens bis zur Kronenhöhe, nicht bedurft hätte. Ich halte sie zwar nicht, wie der College Freund, für gefährlich, aber im gegebenen Falle für unnütz.

Das Anschüttungsmaterial für die beiden Prismen wird in Schichten von 0·20 *m* aufgetragen und durch eine Fowler'sche Straßenwalze auf 0·12 *m* zusammengedrückt, hintendrein wieder aufgekratzt, bespritzt, überhaupt mit beinahe größerer Sorgfalt behandelt wie der Tegelkern, dessen Material zwar schon in der Grube besser ist und zum Ueberflusse noch einer Knetung unterzogen wird, das aber im Dammkörper selbst nur mit den Füßen der Arbeiter festgetreten wird. Falls in der Folge die Anschlussstellen an das Mauerwerk oder an den linksseitigen Felsen keine Durchsickerungen zeigen sollten, der Dammkörper selbst ist sicher wasserdicht genug. Soviel heute zur Beruhigung in der angeregten Frage und behalte ich mir vor, mich an einer späteren Besprechung nochmals zu betheiligen."

Baurath Bacher:

„Einige Worte möchte ich noch heute bemerken. In erster Linie erinnere ich daran, dass ich gesagt habe, es bestehe eine gewisse Proportionalität zwischen den Quantitäten, die hier in Wien und denen, die oben abgeführt werden. Wenn ich also sagte, dass hier das Gerinne mit 600 m^3 Abfuhrfähigkeit genügt, so ist naheliegend, dass dem oben eine bedeutend kleinere Quantität, nämlich im Verhältnisse zu dem Niederschlagsgebiete eine Menge von 200 m^3 entspricht. Außerdem möchte ich darauf hinweisen, dass wir uns ja nicht mit 200 m^3 begnügt, sondern eine Abfuhrfähigkeit für 300 m^3 in Aussicht genommen haben.

Herr College Freund hat Niederschlagsquantitäten angeführt, aber entweder waren sie — soweit sie vergleichbare Verhältnisse betreffen — nicht größer als die der Rechnung hier zu Grunde gelegten, oder sie waren auf einen Zeitraum beschränkt, der viel kleiner gewesen ist als eine Stunde. Was in 20 Minuten niederfällt, kann man nicht ohne weiters auf eine Stunde umrechnen. Und dann, meine Herren, ist denn constatirt auf welchen Flächenraum sich diese Niederschlagsmengen erstrecken? Es ist doch naheliegend, dass das sich nur auf einen beschränkten Raum beziehen kann, während der Rechnung für die Abfuhrfähigkeit des Reservoirs die ganze Niederschlagsfläche zu Grunde gelegt wurde. Also auch darin liegt gewiss eine Beruhigung.

In Bezug auf das, was in Betreff der Construction des Dammkernes gesagt worden ist, möchte ich darauf verweisen — was ich bereits angeführt habe — dass die Meinungen getheilt sind, ob es gut ist, die Wasserdichtung in die Mitte des Dammes zu legen; aber ich habe ebenso auch aufmerksam gemacht, dass die Bedenken, die sonst im Allgemeinen gegen die Ausführung eines Tegelkernes angeführt werden, hier nicht so gelten wie anderswo. Anderswo wird der Hauptkörper des Dammes aus einem anderen Material ausgeführt als der Kern; hier, meine Herren, ist das Material dasselbe. Der Unterschied besteht nur darin, dass das eine gepuddelt, das andere, wie es in der Natur gefunden wird, gewalzt wird. Dass unter solchen Verhältnissen die befürchtete Trennung nicht eintreten wird, ist wohl einleuchtend.

Das wollte ich anführen und behalte mir vor, wenn die Discussion fortgesetzt werden sollte, auf die sonstigen Bedenken noch zu erwidern."

Der Vorsitzende erklärt über mehrseitig ausgesprochenen Wunsch, dass die Discussion am 18 November fortgesetzt werden wird.

(Fortsetzung folgt.)

Aus der Praxis des Maschinenbaues der Engländer.

Von A. Herschmann.

Unter den maschinenbauenden Nationen war die Hegemonie stets auf der Seite der Engländer. Von hier ging die Erfindung der Dampfmaschine aus (Savoury 1698, Watt 1768) und als das praktische Ergebnis einer langen und ausgiebigen Erfahrung deren wesentliche Verbesserungen. Eine dichte Bevölkerung, die isolirte geographische Lage Englands, dessen unzureichende Nahrungsmittel, sowie dessen großer Kohlen- und Erzreichthum — alle diese Umstände haben hier die zeitliche Entwicklung der Maschinenindustrie gefördert.

Da ist es nur natürlich dass die ausgedehnte Erfahrung die englische Maschine rascher entwickelte als die Maschine anderer Nationen; und noch heute führt England im Schiffs- und Locomotiv-Maschinenbaue, während selbst die stationäre Maschine im Weltmarkte noch stets den ebenbürtigen Fabrikaten des Continents und Nordamerikas als das Muster der Qualität, vorgezogen wird. Dieses frühzeitige Renommée verdankt die Maschine dem Arbeiter und Technologen mehr noch als dem minutiösen Constructeur.

Wer Fairbairn's „Mill & Millwork" liest, findet eine genaue Beschreibung zeitlicher Zustände der englischen Construction. Die Daumenregel, der 2 Fuß-Maßstab, die Kreidezeichnungen auf Thüren und Wänden, die Schwungradskizzen auf den Fussböden haben sich unter dem Schutze eines selbstbewussten Conservatismus und eines großen materiellen Erfolges einer langen Herrschaft erfreut. Aufgescheucht durch die Concurrenzerfolge fremder Nationen, sah sich der englische Constructeur genöthigt, theoretischen Erwägungen größere Aufmerksamkeit zu widmen, angewandte Wissenschaft und namentlich die wissenschaftlich geführte Statistik praktischer Resultate, die ja die Trägerin industrieller Fortschrittes ist, traten auch hier an die Stelle vertrauensseliger Tradition und mit Stolz eröffnete der Präsident einer Ingenieurvereinigung von Leeds die heurige Wintersession mit den Worten: Der englische Constructeur von heutzutage kann seine Maschine so herstellen dass sie der Neger handhaben kann, wenn es der Zweck verlangt, doch könne er es auch mit jedem Rivalen der Welt aufnehmen, wenn es auf die theoretische Erwägung selbst kleinster erzielbarer Vortheile ankommt.

Während auf dem Continent der Besteller und der Maschinenbauer in der Regel in directem Einvernehmen stehen, geschieht dies in England fast niemals, da ein technischer Advocat für den Käufer, der Consulting engineer, fast ausnahmslos dazwischen steht. Dies ist oft ein wunderlicher Universalgelehrter, der sich jedoch bereden lässt, dort, wo seine Specificationen über seine Erfahrung reichen; daher wohl entstand das bon mot ein Consulting engineer sei ein solcher, der einen Ingenieur consultirt, wenn er einen Auftrag bekommt.

So wie jede Nation ihre charakteristischen Merkmale hat, bedingt vor allem Anderen durch klimatische und Bodenverhältnisse, so finden wir auch in ihren Maschinen typische Erkennungszeichen. Bei den englischen Constructionsproducten ist dies hervorragend der Fall. Wenn wir bedenken, dass England vor allen Anderen mit den verschiedensten Nationen auf dem Weltmarkte in Verbindung trat, sonach deren Fortschritt stets wahrnehmen konnte und auch, dass der Constructeur von heute gerne seine Erfahrung der Mitwelt preisgibt, wobei wieder der Engländer anderen Nationen voraus ist, indem er eine, für lange Dauer unhaltbare Quelle materiellen Vortheiles wohlweislich anderen zeigt, sobald sie für ihn fast erschöpft ist, wodurch er Reclame macht und sich die Führung sichert; wenn wir ferner erwägen, dass die Lehre von den Constructionsmaterialien und deren Verwendung viele Geheimnisse aufklärte und dass fast gleiche Materialien aller Welt zur Verfügung stehen, so müssen wir in dem ausgesprochenen Conservatismus, der sich in der englischen Construction zeigt, vornehmlich die Rückwirkung eines großen Erfolges erblicken.

Es ist ein guter und ökonomischer Plan zugleich, auch im Maschinenbaue, wo thunlich, an bewährten Methoden festzuhalten und nur höherwerthige Neuerungen an deren Stelle treten zu lassen, nicht aber gleich- oder minderwerthige, die oft umständlicher sind und im besten Falle sich durch Neuheit und Eigenart vorübergehend auszeichnen. Damit will ich aber durchaus nicht dem Duodecimalsysteme oder dem Fahrenheit-Thermometer ein Lob singen, die uns, mit unserem Systeme verglichen, plump vorkommen; indess das letztere Thermometer ist in der Wissenschaft bereits durch die Celsiusscala ersetzt und die Vortheile der Concurrenz zwingen den englischen Constructeur wohl noch zur Annahme des metrischen Systemes.

Der Fachmann allein weiß es zu beurtheilen, wie groß oft die Geldverluste sind, die mit dem Ersatze sonst noch gebrauchstüchtiger Messvorrichtungen verbunden sind; es ist dieses so viel besprochene Verharren beim alten Systeme daher nicht eine „fad" der Nation, sondern für viele interessirte Kreise eine Geld-Frage die aber voraussichtlich ihre Lösung nach dem englischen Grundsatze finden wird: „The greatest boon to the greatest number."

Es gibt wohl keine existenzberechtigte Dampfmaschinentype, die nicht schon in England gebaut worden wäre, und wer sich die Mühe nicht verdrießen lässt (im Lancashire-Districte vornehmlich), Kraftanlagen verschiedener Art zu besichtigen, wird Maschinentypen im Betriebe vorfinden, deren Anwendbarkeit er vielleicht bis dahin in Frage gestellt hätte. Dennoch hat sich die Corlissmaschine, eine Erfindung amerikanischen Ursprunges, ihren Platz noch stets behauptet und mit Rücksicht auf ihre Prevalenz kann man sie die Dampfmaschine Englands nennen. Während auf dem Continente Europas und zum Theile auch Amerikas die Ventilmaschine stark verbreitet ist, finden wir in England die Corlissmaschine in jeder denkbaren Gestalt. Horizontal und vertical laufen selbst schwere Maschinen mit der für diese Auslöse-Steuerung hohen Tourenzahl von 130 rev. p. Min., ja sogar darüber hinaus.

Hier möchte ich bemerken, dass die verticalen Maschinen der Marinetype (inverted cylinders) für den Fabriksantrieb bis zu den größten Dimensionen stets größere Beliebtheit erlangen, unterstützt durch das alte Renommé der verticalen Cylinder der Balancirmaschine; während hier für elektrische Centralen, die sich in den dichtbevölkerten Städten vielfach in deren Mitte befinden, wegen deren größeren Vibrationen die Verticalmaschinen oft durch Maschinentypen ersetzt werden, die die umgebenden Baulichkeiten weniger gefährden.

Balancirmaschinen, die hier nicht nur noch stark im Betriebe anzutreffen sind, sondern die sogar eine Art Renaissance erleben, werden in Lancashire und Yorkshire oft nach mehr als 50jährigem Laufen mit Corliss-Steuerung versehen. Dies spricht zugleich für die Solidität der Construction der Maschine, deren Reconstruction nach so langen Jahren gegen eine Neuanschaffung oft einen ausgesprochenen Vortheil bedeutet.

Vor Kurzem ersetzten wir eine alte Balancirmaschine, deren einige Haupttheile genau 100 Jahre liefen, durch eine Neuanlage. Die Fuge des zweitheiligen Schwungrades widerstand jedem trennenden Werkzeuge und erst unter Anwendung von Dynamit konnte das Rad abgetragen werden.

Ich habe von einer Renaissance der Balancirmaschine Erwähnung gethan und thatsächlich werden diese voluminösen Maschinen hier wieder gebaut. Erst vor kurzem wurde eine 700 *HP* starke Triplex-Balancirmaschine in Betrieb gesetzt, die mit sage 80 Umdrehungen per Min. läuft, und in Halifax werden die Fundamente für eine solche Compoundmaschine hergestellt, welche mit je 2 Cylindern von 900 und 1300 *mm* Durchm., (Kurbel 450 *mm*, bei 42 rev. per Min.,) 12 Atm., 1600 *HP* leisten soll. Die gut gebaute Balancirmaschine erreicht ebenso ökonomische Resultate als irgend ein anderes System, wofür ihre langen und verticalen Dampfcylinder sprechen, doch ist ihr Preis und

ihr Raumbedarf viel größer, außerdem eignet sie sich an und für sich weniger für die immer rascher angetriebenen Arbeitsmaschinen der Industrie, da eine große Uebersetzung nothwendig ist. Auch hat eine solche Maschine heute hier sehr große Abmessungen, da die Concurrenz den englischen Fabrikanten immer mehr zur Concentrirung der Fabrikation aneifert; vornehmlich ragen hierin Lancashire (Oldham) und Yorkshire (Bradford) mit ihren starken Maschinen hervor.

An den Maschinen der obigen Districte, die fast durchwegs zwischen 500 und 1500 *HP* leisten, fallen dem Beobachter gewiss die Einfachheit und die große Sicherheit in der Construction auf. [In Oldham läuft eine 1800 *HP*-Compoundmaschine, die vor drei Jahren gebaut und mit einfachen Muschelschiebern versehen wurde.]*) Die Gründe hiefür sind leicht gefunden. Die Gestehungskosten der Kohle sind niedrig, da sie auf den Canälen vielfach bis hart an den Kessel angefahren wird. Die Amortisationskosten der Anlage sind bei einer Maschine von 1000 *HP* hier ebenso groß als die laufenden Kohlenkosten, beide per Pferdekraft und Stunde. Jede Complicirung der Maschine vertheuert ihre Wartung bei oft nur wenig verbesserter Oekonomie, und dies ist bei den größeren Löhnen Englands von größerer Bedeutung, als auf dem Continente. Auch nimmt, wenn man über einen gewissen calorischen Effect der Maschine gelangen will, ihr mechanischer Effect ab, da die Theile voluminöser und zahlreicher werden, ihre Abnützung und die Wahrscheinlichkeit eines Bruches zunehmen. Daher treffen wir oft große Tandemmaschinen an, dort, wo auf dem Continente dreifache Expansion ihr Feld hat, ferner Weglassung des Dampfmantels, der ja bei mangelhafter Ausführung und Wartung, sowie bei Nichtheizung der Deckel, wie dies so oft geschieht, von illusorischem Werthe ist, und eine Reihe weiterer Vereinfachungen der Anlage.

Der große Sicherheits-Coëfficient, der angewendet wird und oft aller Theorie spottet, geht aus dem Bestreben hervor, jeden nicht beabsichtigten Stillstand des Fabriksetablissements in Folge Bruches der Maschine möglichst hintanzusetzen. Und hier finden wir einen gewichtigen Grund für die große Festigkeit der Theile.

Die Arbeitsstunden sind gesetzlich auf $56^1/_2$ per Woche begrenzt; der Grundsatz: „Small profits and great returns"**) herrscht in den Riesenfabriken, jedenfalls was den Umsatz anbelangt, vor, welcher sich, wie jede geschäftliche Transaction (mit österreichischen Verhältnissen verglichen), mit Rapidität vollzieht. Der Verlust eines Stillstehens ist daher oft sehr bedeutend, weil uneinbringlich. So sind Schwungradwelle, Lager und Fundamente, die letzteren im hiesigen Districte meist von Stein, stets ungleich stärker, als in continentaler Praxis.

Aus demselben Grunde ist das Lager-Weißmetall im Yorkshire-Districte verpönt, Bronzelager greifen die Zapfen bei längerem Warmlaufen an, doch kann die Maschine weiter arbeiten, während irgend ein durch Vernachlässigung ausgeronnenes Hauptlager einen Stillstand zur Folge haben muss. Typisch sind für den Textildistrict die nette Schwungrad-Verschalung und die Aufkeilung des Schwungrades mit sechs Keilen, die Dampf-Anhebevorrichtung selbst bei kleineren Maschinen, das tiefe Steinfundament, sowie das lange Maschinenhaus, als Folge des großen Hubes.

Die Kesselanlage ist, wie ich hier beifügen möchte, von großer Einfachheit. Es ist eine moderne Bestrebung, Kessel mehr mit Rücksicht auf deren Größe und auf locale Verhältnisse der Anlage zu construiren, was bisher weniger der Fall war. Als Normalkessel („full boiler") gilt noch stets der Lancashirekessel, und zwar gilt ein 8 ft × 30 ft Kessel („full boiler") für je 500 *HP* als Annäherungswerth und ein 7 Fuß im Durchmesser haltender, 28 Fuß langer Kessel für circa 250 *HP*.

Die Rohrleitungen sind hier fast nur von Gusseisen, dessen Qualität (Zähigkeit) dem englischen Gießer überhaupt ein großes Feld sichert. Ein stereotypes Ausrüstungsstück der Kesselanlage, das fast nie fehlt, ist Green's „Oeconomiser", der allbekannte Vorwärmer im letzten Zuge, sowie die mechanische Rostfeuerung, beide angetrieben von einem Hilfsmotor, einer Dampfpumpe oder einer speciellen Welle.

Ich gestatte mir noch einige Worte über den Antrieb. Der Hauptantrieb von der Maschine erfolgt bei Balancirmaschinen oft in der gefährlichen Combination von Zahnrädern und Seilrädern, sonst fast nur mit Seilen. Als Seilmaterial ist Baumwolle fast ausschließlich in Verwendung, da es der Baumwoll-Industrie einen Garnabsatz an Ort und Stelle schafft, während Manila, der Baumwolle nicht nachstehend, in Irland naturgemäß frühzeitig angewendet wurde. Die modernen Anlagen weisen einen Seildurchmesser von 40 *mm* maximal auf, bei einer Seilgeschwindigkeit von 24 *m*. In Lancashire wurden die Seilrillen nach speciellen Curven begrenzt und die jüngste Bekanntgabe statistischer Resultate zeigte eine Verminderung der Betriebsdauer des Seiles um ein Drittel als Folge hievon.

Kleine Seile werden immer mehr an Stelle von Riemen verwendet und laufen auf Voll- und Leerscheiben. Bei geringer Entfernung der Scheibenmittel sind Lederbandräder vielfach in Verwendung. Die Bänder sind meist 30 *mm* quadratischen Querschnittes und liegen diagonal in der Rille des Rades. Wir haben vor Kurzem ein solches Rad von 18 Fuss Durchmesser mit 16 Bändern von $1^1/_4$ Zoll Seite hergestellt, welches mit 14 *m* Geschwindigkeit am Umfange läuft.

An der Transmission in den Sälen sind die starken Wellen und die großen Lagerdistanzen auffallend. Schmiedeeiserne Scheiben sind in großer Zahl, während das feuchte und wechselnde Klima die amerikanische Holzscheibe nicht aufkommen lässt, in welcher, wie man hier sagt, das Material stets weiterlebt.

Auffallend muss es dem Beobachter auch erscheinen, dass Sellerslager (und Kupplungen), die auf dem Continente und in Nordamerika die Regel sind, hier zumeist durch kurze, starre Bronzelager ersetzt sind. Der Grund hiefür liegt wohl in den steifen feuerfesten Decken und soliden Steingebäuden Englands, die dieses Lager weniger gefährden, während die Vibrationen der leichteren Decken und schwächeren Constructionen der niedrigeren Gebäude am Continente, sowie die „langsam brennenden" Holzdecken der Amerikaner für das nachgiebige Sellerslager plaidiren.

Soviel über die äußere Anordnung der Kraftanlage. Wenn wir nun die Charakteristica verfolgen, die sich durch alle diese Constructionen durchziehen, so sind es die vorerwähnte große Festigkeit der Theile, ein Ueberfluss an gesundem Materiale und ein großer Hang zum „Standard"modell. „Self contained" ist ein Schlagwort, welches schwere Bestandtheile auf noch schwereren Gussplatten vereinigt, wo immer dies nur angeht, und dort, wo der Kessel- oder Maschinen-Versicherungsmann als „Consulting engineer" auftritt, kann (was im Interesse seiner Gesellschaft ist) nie genug an Metallstärke geleistet werden.

Mit großer Vorliebe wird die Handarbeit der Maschine vorgezogen, wo es auf besondere Genauigkeit ankommt; die Theile werden nach Stichmaß und Kaliber fertiggestellt. Hier möchte ich den Einfluss des englischen Wochenlohn-Systemes, wie es im hiesigen Districte meist angewendet ist, gegen das Accordsystem des Continentes, auf die Präcision der Arbeit hervorheben.

Während bei dem Accordsystem die Rigorosität des das fertige Arbeitsstück prüfenden Werkführers die Genauigkeit in Grenzen hält, setzt der englische Arbeiter einen Stolz darein, zusammenarbeitende Theile z. B. zum Adhäriren zu bringen, und ist es Sache des Werkführers, ihn in der Zweckmäßigkeit hievon zu controlliren. Die stete Rücksichtnahme auf Mittel und Zweck, deren kürzeste Verbindungsroute die Praxis von Fall zu Fall lehrt, ist eine Haupterwägung in der englischen Construction.

Der große Werth, der praktischen Anforderungen beigemessen wird, fällt dem Fremden auch im gesellschaftlichen Leben auf; und dies hat der Nation schon oft das Attribut der „unästhetischen" verschafft.

Die Modelle sind so einfach als möglich gehalten; die Weglassung von Curven und Schnörkeln ist dem Aussehen oft abträglich, doch sind die Theile allemal praktisch herstellbar, leicht formbar und vermessbar.

*) Gebaut von der renommirten Firma B. & T.

**) Geringer Gewinn bei großem Umsatze.

Gusseisen wird wegen seiner Starrheit, mehr fast als wegen seiner relativen Billigkeit dem Schmiedeeisen vorgezogen, wo dies nur angeht. Große Zugänglichkeit zu den einzelnen Theilen der Maschinen, rascher Ersatz schadhafter Theile, große, genau hergestellte Arbeitsflächen, Beseitigung der inneren Spannung im Materiale; diese Bestrebungen unterliegen den oft theueren Auskunftsmitteln, unter welchen die viertheiligen Schwungräder, Schwungradwellen mehrcylindriger Maschinen, die drei-, ja vielfach sogar viertheiligen Dampfcylinder u. a. m. hervorzuheben sind. Das Aussehen ist dann oft ein derbes, als die natürliche Folge großer Materialanhäufungen und der Schwierigkeit eines Ueberganges der Contouren innerhalb des gegebenen Raumes. Um dieses Aussehen zu heben, werden gewisse Maschinentheile (theilweise im Gegensatze zur Praxis auf dem Continente) polirt. So finden wir die Deckel der Hauptlager, Rohr und Deckelflanschen und eine Reihe conventioneller Theile der Maschine polirt.

Interessiren dürften auch einige Worte über den englischen Metallarbeiter, umsomehr so, als ja der englische Arbeiter, dessen geistiges, sittliches und körperliches Niveau die Basis der blühenden Industrie der Nation genannt wurde. Seine materielle Lage ist wohl absolut besser, als die seines continentalen Genossen, und kann ich meine Beobachtungen mit der zuweilen anzutreffenden Meinung, sein höherer Lohn sei wegen dessen geringeren Realwerthes kaum von günstigerem Einflusse auf seine Lebensführung, nicht in Einklang bringen.

Die zahlreichen Cooperative stores (Consumvereine) ermöglichen ihm, im kleinsten Orte den Ankauf seiner Nahrungsmittel etc. zu billigem Preise, ohne dem Mittelmanne einen ungebührlichen Tribut zu entrichten. Das hoch entwickelte Eisenbahnnetz Englands gestattet dem Arbeiter eine große Bewegungsfreiheit und das Wahrnehmen manchen Vortheiles in den nahen Großstädten bei geringer Reiseauslage. Dass er sich dieses Vortheiles bedient, verräth der Verkehrs-Ausweis der Bahnen, die im letzten Jahre von 1000 Millionen Fahrgästen 90% in der dritten Fahrclasse führten.

Für einen halben Penny (circa $2^1/_2$ kr.) erhält er eine gute Zeitung, von deren Studium die gute Ausdrucksweise des Arbeiters Zeugnis ablegt, und in den zahlreichen Freibibliotheken findet er kostenfrei alle Fach- und Unterhaltungsblätter zu seiner Verfügung. Das gesellige Zusammenleben der arbeitenden Bevölkerung zeigt sich in zahlreichen, gemeinsamer Interessenförderung gewidmeten Einrichtungen, Arbeiterclubs, Meetings etc. Derart ist seine Lage consolidirt und sein localpatriotisches Gefühl entwickelt, was rückwirkend der Industrie zugute kommt. In Yorkshire, der größten Provinz Englands, ist die Sesshaftigkeit des Arbeiters namentlich hervorzuheben; es spricht hiefür sein breiter Dialect, den man hier durchwegs hört.

Die Arbeitszeit, deren Verkürzung in der erhöhten Arbeitstüchtigkeit des Mannes wettgemacht zu sein scheint, wird von letzterem genauest eingehalten, und das Bewusstsein dessen, dass sein Arbeitsgeber auf ihn rechnet, klingt aus seiner, die Arbeit berührenden Rede. Vice versa ist auch der Arbeitsgeber auf das Beste seiner Leute bedacht, und stärkt er deren Interesse an seinem Unternehmen durch eine jährliche Festveranstaltung oder etwa durch Vertheilung eines Gewinnantheiles, sowie er auch den reellen Organisationen ihrer Selbsthilfe seine Unterstützung leiht. Wer die Solidität solcher Arbeiterverhältnisse beobachtet, wird sich nicht wundern, einen ehrbaren Modelltischler als den Präsidenten an der Spit e eines Consumvereines zu finden, welcher 10 Millionen Gulden jährlich umsetzt, einen Mann, der eine große Versammlung mit Sicherheit der Rede leitet.

Die sprichwörtlichen „Self made men" werden wohl immer seltener, doch lebt noch eine große Anzahl Industrieller, die beim Schraubstocke begonnen; sie sind beredte Beispiele dafür, dass vier Fünftel des heutigen englischen Nationalvermögens innerhalb dieses Jahrhunderts erworben wurden, welcher Wohlstand der Nation sich jetzt immer größeren Kreisen mittheilt.

Die immer erfolgreiche Carrière solcher Männer ist dem Lehrjungen schon geläufig, bevor er noch vom Bestande nichtenglischer Nationen und Länder, sowie von deren Bedeutung Kenntnis erlangt; jedenfalls hebt die Kenntnis des Erfolges gewesener Arbeiter und daher die der Möglichkeit seines eigenen Reussirens sein Selbstbewusstsein und lässt die Classenunterschiede nicht fühlbar werden.

Wir müssen es wünschen, dass es dem Arbeiter auch drüben gelingen möge, sich auf ein gleiches Niveau zu entwickeln. Dann wird sich auch eine gute Rückwirkung auf Industrie und Gewerbe Oesterreichs fühlbar machen, denen sich ein bisher ziemlich unerschlossener Markt eröffnen wird: Die kaufkräftige Arbeiterbevölkerung.

Fernplace, Brighouse, März 1897.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 485 ex 1897.

PROTOKOLL der außerordentlichen Hauptversammlung

Samstag den 10. April 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 311 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 27. März l. J. wird genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren Ingenieure J. Deutsch und k. k. Bergrath Gstöttner.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beil. A.), desgleichen die Mittheilung, dass Herr Inspector Hans Leischner durch Unwohlsein verhindert ist, den für heute angekündigten Vortrag zu halten.

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und bringt weiter zur Kenntniß, dass Samstag den 24. April l. J. der letzte Vortrags-Abend der laufenden Session stattfindet.

5. Vorsitzender:

„Ueber Beschluss Ihres Verwaltungsrathes beehre ich mich, bezugnehmend auf die Mittheilungen des Herrn Archikten Theodor Reuter in der Geschäfts-Versammlung vom 27. März l. J. über den Verlauf der von der Gemeinde Wien einberufenen Bauordnungs-Enquête Folgendes zur Kenntnis zu bringen.

Die Mittheilungen, welche Herr Architekt Th. Reuter im eigenen Namen und namens des Herrn Hofrathes F. Ritter von Gruber als Abgeordnete des Vereines, in der Versammlung am 27. März l. J. über den Verlauf der von der Gemeinde Wien einberufenen Bauordnungs-Enquête gemacht hat, werden zur Kenntnis genommen und wird den beiden Abgeordneten für ihr im Interesse der Allgemeinheit bethätigtes, entschiedenes Eintreten der Dank des Vereines ausgesprochen.

Da ferner nach den mitgetheilten Beschlüssen der Enquête nunmehr von einem engeren Comité ein neuer Bauordnungs-Entwurf verfasst und „sodann das fertige Elaborat an die einzelnen Vereine, welche als Experten eingeladen worden sind", zur Aeußerung übermittelt werden soll, so wolle der Verein beschließen, in dieser Angelegenheit vorläufig eine zuwartende Haltung einzunehmen und seine weiteren Entschließungen von der sich ergebenden Sachlage abhängig machen." (Angenommen.)

6. Vorsitzender: „Ich bitte ferner zur Kenntnis zu nehmen, dass der Antrag des Herrn Rectors August Prokop vom 1. l. M., welcher lautet: „Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge geeignete Schritte bei Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister R. v. Guttenberg unternehmen, damit der vor dem Künstlerhause geplante Bahnhof (mit zwei Einschnitten) verlegt und nach der vom Herrn Architekten Josef Hudetz angeregten Idee ausgeführt werde", dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zum Studium und zur Antragstellung zugewiesen worden ist."

7. Vorsitzender: „Wir schreiten nun zur engeren Wahl von zwei Verwaltungsräthen. In die Stichwahl kommen die Herren Ingenieure

Heinrich Geldemund, Ferdinand Berehinak, Chemiker Leopold Mayer und Architekt Franz Freiherr v. Krauß."

Das Scrutinium für die heutigen Wahlen wird von den Herren: Ober-Ingenieur Emil Cavallar, Ingenieur Hermann Daub, Ingenieur Franz Gürke, Inspector Franz Kessler, k. k. Ingenieur Ottokar Kederle, k. u. k. Hauptmann Josef Schieberl, dpl. Ingenieur Max. Steskal in freundlichster Weise übernommen, wofür denselben der Vorsitzende den verbindlichsten Dank ausspricht.

8. Vorsitzender: „Ich lade Sie, meine Herren, ein, an Stelle des Herrn Ingenieur Carl Stigler ein Mitglied in den Revisions-Ausschuss zu wählen."

Herr Ober-Inspector Anton Orleth beantragt unter allgemeinem Beifalle die Wahl des Herrn Ingenieurs Anton Freissler per Acclamation. (Angenommen.)

9. Der Vorsitzende ertheilt nun Herrn Architekten Josef Hudetz das Wort zu einer Mittheilung über die Geschichte seines letzten Regulirungs-Projectes: „Karlskirche und Umgebung".

Nach Schluss dieser Mittheilungen dankt der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden verbindlichst für die interessanten Ausführungen.

10. Vorsitzender: „Ich beehre mich Ihnen das Resultat der engeren Wahl bekanntzugeben. Abgegeben wurden 253 giltige Stimmen. Hievon erhielt: Herr Architekt Franz Freiherr von Krauß 168 und Herr Chemiker Leopold Mayer 154 Stimmen. Dieselben erscheinen daher als Verwaltungsräthe gewählt."

11. Vorsitzender: „Wir kommen nun zur Discussion über den Antrag des Herrn Collegen k. k. Baurath Zuffer vom 27. März l. J., welcher sich auf die Reform der Studienordnung an den technischen Hochschulen bezieht." (S. „Zeitschrift" 1897, Nr. 14.)

„Im Zusammenhange damit werden wir den Antrag des Herrn Professors Max Kraft in Besprechung ziehen. Da es Herrn Kraft leider unmöglich war, meinem Ersuchen zu entsprechen, heute nach Wien zu kommen, um seinen Antrag selbst zu vertreten, erlaube ich mir dessen schriftliche Motivirung zur Kenntnis zu bringen.

„Hochgeehrter Herr Vereins-Vorsteher!

Es ist wohl Jedem, der die volkswirthschaftlichen Verhältnisse der modernen westeuropäischen Staaten kennt, klar, dass diese Verhältnisse und mit ihnen die materielle Wohlfahrt dieser Staaten von der technischen Arbeit in denselben, wenn auch nicht ganz, so doch zum größten Theil abhängen; dass also die finanzielle Macht eines großen Gemeinwesens auf dessen technischen Qualitäten beruht, durch diese Macht aber wieder die Grundlagen für das geistige Emporblühen desselben geschaffen werden, wie dies die Geschichte Englands und Frankreichs zu beweisen vermag, die uns zu der Behauptung ermächtigt, dass die technisch fortgeschrittensten Staaten gleichzeitig auch die geistig führenden waren und immer sein werden, weil nur diesen diejenigen Mittel zu Gebote stehen, ohne welche heutzutage eine energische Förderung des geistigen Lebens im Staate nicht zu denken ist.

Das technische Wissen und Können bildet heute einen breiten Strom, dessen Quellen in den technischen Hochschulen aller Art entspringen und der, sich in unzählige Canäle verzweigend, nicht nur die technische Thätigkeit des Staates, nicht nur Industrie und Gewerbe speist, sondern geradezu in jede Haushaltung, in Küche, Keller und Garten dringt, alles belebend, zur Blüthe treibend und dadurch die Quellen des Volkswohlstandes erschließend.

Aus all' dem würde jeder Unbefangene den Schluss ziehen, dass jedem Techniker, namentlich aber dem höchster Ausbildung, die aus der Erfahrung der letzten Jahrhunderte geschöpften theoretischen Grundlagen und Probleme der Volkswirthschaft, wie sie in der Volkswirthschaftslehre, Volkswirthschaftspolitik und Finanzwissenschaft niedergelegt sind, bekannt sein sollen, ja, bekannt sein müssen, wenn er die Wirkungen seiner Thätigkeit auf Staat und Volk weitschauend überblicken, wenn er sich ein objectives Urtheil über die Folgen aller technischen Arbeit für das allgemeine Wohl bilden soll. Es würden vielleicht manche Schäden der heutigen socialen Zustände zu vermeiden gewesen sein, wenn der geistig führende Techniker in seiner für die Allgemeinheit so einschneidenden Wirksamkeit immer diesen hohen Standpunkt eingenommen hätte. Muss es daher nicht als eine geradezu verblüffende Thatsache bezeichnet werden, dass die Hörer der juridischen Facultäten, von welchen ein großer Theil, nämlich der dem Richterstande sich widmende, mit der Volkswirthschaft in nahezu gar keine Berührung tritt, doch ein zehnstündiges obligates Colleg aus den oben genannten Wissenschaften zu belegen und ihr diesbezügliches Wissen in einer besondern, der dritten, staatswissenschaftlichen Staatsprüfung nachzuweisen haben; während die Hörer der technischen Hochschulen, deren spätere Thätigkeit mit dem wirthschaftlichen Gedeihen des Staates unlösbar und auf das innigste verbunden ist, die unobligaten Vorträge über diese Disciplinen, wie allgemein bekannt, nur spärlich und ganz ohne Erfolg besuchen, weil ihnen eine Prüfung aus denselben nicht aufgetragen wird.

Die Ersteren müssen strenge Rechenschaft ablegen, dass ihnen die theoretischen Grundlagen und Probleme der Güterquellen, des Volkseinkommens, der Arbeit, der Lohn-, Preis- und Capitalbildung, der wichtigsten, den Handel beeinflussenden Eigenschaften der Producte, der rechtlichen und socialen Verhältnisse zwischen Arbeitgeber und Arbeiter, der so wichtigen Zoll-, Steuer- und Handelspolitik geläufig sind; die Hörer der technischen, der berg- und hüttenmännischen Hochschulen, sowie der Hochschule für Bodencultur, die später unmittelbar an der Lohn-, Preis- und Capitalbildung theilzunehmen berufen sind, denen der unmittelbare Verkehr mit der Arbeiterschaft obliegt, die für die Wohlfahrt dieser letzteren die Verantwortung tragen; dieselben, auf deren Thätigkeit der größte Theil des Volkseinkommens beruht, die die Güterquellen des Staates zu erschließen und in Fluss zu bringen haben, bleiben über diese Grundlagen im Unklaren, von ihnen wird der diesbezügliche Wissensnachweis nicht gefordert. Ist es da zu verwundern, dass die letzteren zu einer Art mechanischen Hilfswerkzeuges im volkswirthschaftlichen Leben degradirt werden?

Wenn in der Zukunft eine für unser Vaterland in höherem Grade ersprießliche Thätigkeit des Technikers eintreten, wenn sich die verworrenen socialen Zustände in zufriedenstellender Weise entwickeln, um- und fortbilden sollen, wenn endlich der höchst ausgebildete Techniker die volle Herrschaft über alle technische Wirksamkeit im Staate erringen soll, dann ist es vor Allem unumgänglich nothwendig, dass an all' den obgenannten Hochschulen ein mindestens fünfstündiges obligates Colleg über die erwähnten Disciplinen gelesen und sämmtliche Hörer dieser Schulen gezwungen werden, ihr diesbezügliches Wissen entweder analog den Juristen in einer besonderen dritten oder in der zweiten Staatsprüfung nachzuweisen.

Wie bekannt, sollen nun die Grundsätze einer Staatsprüfungs-Ordnung für die technischen Hochschulen in einer demnächst im k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht zusammentretenden Enquête festgesetzt und dazu ein Delegirter des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines entsendet werden, der als der Vertreter der in der Praxis wirkenden Technikerschaft dazu berufen ist, im Interesse der letzteren und des ganzen Staates auf diesen Uebelstand aufmerksam zu machen und die Behebung desselben anzustreben.

Ich stelle demzufolge als Mitglied des Vereines auf Grund des § 15 der Geschäftsordnung den Antrag:

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle beschließen, dass der Delegirte dieses Vereines, welcher an der vom k. k. Unterrichtsminister einberufenen Enquête zur Festsetzung einer neuen Staatsprüfungsordnung für technische Hochschulen theilnehmen wird, in Berücksichtigung der vorangeführten Gründe beauftragt werde, bei den Berathungen dieser Enquête im Namen des genannten Vereines den Antrag zu stellen, dass ein mindestens fünfstündiges obligates Colleg über Staatswissenschaft (Volkswirthschaftslehre, Volkswirtschaftspolitik und Finanzwissenschaft) in den Lehrplan der technischen Hochschulen aufgenommen werde und die Hörer sämmtlicher Fachschulen, die Staatsprüfungen ablegen wollen, verpflichtet werden, dieses obligate Colleg zu hören und ihre diesbezüglichen Kenntnisse entweder in einer dritten besonderen oder in der zweiten Staatsprüfung nachzuweisen.

Sollte der Antrag von anderer Seite gestellt werden, so hätte sich der Delegirte energisch für denselben einzusetzen.

In vorzüglicher Hochachtung

M. Kraft,

o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Graz."

Graz, am 23. März 1897.

„Endlich mache ich aufmerksam, dass über die Regelung des Prüfungs- und Zeugniswesens an den technischen Hochschulen uns Entwürfe vorliegen von den Professoren-Collegien der technischen Hochschulen in Wien und Prag, welche Entwürfe auch den geehrten Herren zur Einsichtnahme zur Verfügung standen. Vom Professoren-Collegium der technischen Hochschule in Graz ist uns vor einigen Tagen ebenfalls ein Entwurf zugekommen, welcher den geehrten Herren zur Verfügung steht."

Der Vorsitzende ertheilt nun an Herrn k. k. Baurath Josef Zuffer das Wort zur Einleitung der Discussion und macht im Laufe derselben aufmerksam, dass in dem bezüglichen, an uns gerichteten Erlass des hohen k. k. Unterrichtsministeriums ein auf diese Anträge bezughabender Passus vorkommt, welcher lautet: „Es wäre ferner zu erwägen, auf welche Weise ohne Verzögerung der Gesammtstudiendauer der erforderliche Raum für solche neue Fächer geschaffen werden könnte, deren Aufnahme in den Studienplan sich als wünschenswerth herausgestellt hat."

Hiernach ertheilt der Vorsitzende das Wort an die Herren: Dr. Moriz Caspaar, k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger, k. k. Regierungsrath Professor Friedrich Kick, Ober-Ingenieur Wenzl Schober, k. k. Ober-Baurath Arthur Oelwein, Ingenieur Carl Stigler, Ingenieur Otto Mauthner und Bau-Director Rudolf Ritter v. Gunesch.

(Der Wortlaut dieser Discussion wird demnächst publicirt werden.)

Der Vorsitzende erklärt als Vertreter unseres Vereines bei den bezüglichen Berathungen im k. k. Unterrichtsministerium die hier vorgebrachten Wünsche thunlichst beachten zu wollen und richtet an die Versammlung das Ersuchen, ihm etwaige weitere Winke in dieser Angelegenheit eventuell schriftlich, aber ehestens, zukommen zu lassen.

12. Der Vorsitzende gibt das Resultat der allgemeinen Wahl von zwei Verwaltungsräthen bekannt. Abgegeben wurden 303 giltige Stimmen. Hievon entfielen auf die hiernach gewählten Herren: Ingenieur Fritz Krauss 184, Maschinen-Director Robert Landauer 162 Stimmen.

13. Der Vorsitzende ersucht den Herrn Rector Prokop, den angekündigten Vortrag über die geplante Umgestaltung des Hofburgtheaters in Wien zu halten.

Herr Rector Prokop leitet seine Besprechung mit der Mittheilung ein, dass er seitens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ersucht wurde, über eine Frage, welche dermalen die ganze Residenz beschäftigt, das Wort zu ergreifen, obwohl die Sache bereits entschieden sei. Es sei zu bedauern, dass ein Meisterstück der Baukunst und der schönen Künste überhaupt, einer Hauptforderung, der Zweckmäßigkeit, gar nicht entspreche und daher auch kein vollendetes Kunstwerk sei. Redner bespricht die Schwierigkeiten eines Theaterbaues, welche Aufgabe für den Künstler und Constructeur, wegen der vielfachen sich kreuzenden und oft widerstreitenden Anforderungen mit zu den schwierigsten der Baukunst gehöre. Sodann ging er unter Hinweis auf das ausgestellte reiche Planmateriale auf den Vergleich des alten mit dem neuen Burgtheater in baulicher Beziehung über, hob hervor, dass der Zuschauerraum des alten Theaters 14·50 m breit, 16·50 m tief und nur 12·67 m hoch war, während das neue 15·64 m breit, 19·50 m tief und 18 m hoch, also um mehr als 5 m höher als das gewesene alte sei. Diese ganz ungewöhnliche Höhe und die schlechte Deckenbildung sei einer der Cardinalfehler, während der zweite in der unglückselig geformten und nur für kleinere Bühnen erlaubten Lyraform bestehe. Der dritte Fehler läge im ganzen Logen- und Galerie-Aufbaue, sowie in den schlecht gestellten, hier nach italienischer Art seitlich auch vollwandig geschlossenen Logen und ein vierter Fehler sei in der Verwendung von durchwegs schallverstärkenden statt schallaufnehmenden Baumaterialien und Constructionen und eine allüberall etwas aufdringlichen Plastik zu suchen.

Heute werde eine ziemlich weitgehende, aber nicht vollständige Reconstruction geplant; man schlägt die Ausmerzung der Lyraform und weitere kleinere Abänderungen vor, die wohl ein besseres Sehen, nie aber ein besseres Hören ermöglichen werden, da das Missverhältnis der Höhe verbleibt. Diese Reconstruction werde gewiss 200—250.000 fl. kosten, aber den Bestand des Hauses sichern. Anders aber wäre es, wenn man einen effectiven Neubau des inneren Zuschauerraumes vornehmen wollte, d. h. Alles bis auf den Grund abtragen, daher vernichten wollte und von unten her einen neuen Aufbau der Ränge nach guter Grundform, mit niedrigen Etagen und einer Höhe des Hauses von nur 14—15 m mit ganz neuem Constructionsmateriale und entsprechender gewählten Constructionen aufführen wollte, der aber 1½—2 Millionen beanspruchen würde.

Durch einen „Neubau des Innern" könnte dann wohl ein Haus erstellt werden, welches allen Anforderungen des Burgtheaters entsprechen könnte, aber nicht alle sonstigen Wünsche der Schauspieler könnten hiemit zugleich ihre Befriedigung finden. Würde aber dieser Innenbau seinen Zweck auch etwa vollständig erfüllen — es stände dann ein neuer Kern in einer alten Schale — ein einheitlicher Bau, aus Einem Gusse in allen seinen Theilen wäre damit noch nicht zu erreichen und eine Barbarei wäre und bliebe es immer, ein Kunstwerk von solcher sonstiger Bedeutung, wie es der jetzige Zuschauerraum mit seiner Prachtdecke sei, zu vernichten.

Würde aber die jetzt beschlossene Reconstruction nicht den Erwartungen entsprechen, so könnte man später wohl eine größere Summe für einen Bau aufwenden, welcher wieder eine erste Kunststätte in des Wortes bester und weitgehendster Bedeutung werden solle. Man könnte das bestehende stattliche Haus der Spieloper weihen, für eine italienische Stagione, welche ehedem in Wien so heimisch war, oder für sonstige ähnliche und besondere Zwecke bestimmen.

Mit dem Ausdrucke des verbindlichsten Dankes an den Herrn Vortragenden für die hochinteressanten Mittheilungen schließt der Vorsitzende die außerordentliche Hauptversammlung halb 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A.*

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 14. März bis 10. April 1897.

I. Ihren Austritt haben angemeldet die Herren:

Fänner Gottlieb, k. k. Ober-Baurath in Wien.

Schirnhofer Ferdinand, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Sochor Eduard, Freih. v., Dr., k. k. Hofrath, General-Director der galiz. Carl Ludwigbahn i. P. in Wien.

II. Gestorben sind die Herren:

Banko Ignaz, fürstl. Liechtenstein'scher Architekt in Wien.

Roth Oscar, Ober-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Svoboda Carl, Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

Scheler Eugen, Verwaltungsrath der Gas- und Wasserleitungs-Actiengesellschaft in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Hanura Carl, Chemiker der österr.-ungar. Bank in Wien.

Kargl Franz, Ingenieur in Wien.

Klandy Josef, dipl. Chemiker, k. k. Professor am technol. Gewerbe-Museum in Wien.

Kraus Josef, Ingenieur der priv. Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Kupelwieser Franz, k. k. Ober-Bergrath, Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Knöel Hans, phil. Dr., techn. Chemiker in Baden.

Lach Béla, phil. Dr., techn. Consulent der Apollo-Mineralöl-Raffinerie Pressburg in Wien.

Oettinger Carl, Assistent an der Lehrkanzel für organ. Technologie an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Spitzer Alfons, Dr., Chemiker in Firma Dr. A. Spitzer & L. Wilhelm in Vösendorf.

Stagl Friedrich, Architekt und Stadtbaumeister in Wien.

Szymański Emanuel, dipl. Ingenieur, k. k. Ingenieur im Eisenbahnministerium in Wien.

Vereinsfunctionäre im Jahre 1897.

Vereins-Vorsteher:

Berger Franz, k. k. Ober-Baurath, Stadtbau-Director.

Vereins-Vorsteher-Stellvertreter:

Heindl Franz, k. k. Hofrath, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen.

Wielemans Alex., Edl. v. Monteforte, Architekt, k. k. Baurath.

Verwaltungsräthe:

Ast Wilhelm, k. k. Regierungsrath, Baudirector der Nordbahn (letztabgetretener erster Vereins-Vorsteher-Stellvertreter).

Caspaar Moriz, Dr., Ober-Ingenieur der Oesterr. Alpinen Montan-Ges.

Haberlandt Friedrich, k. k. Ober-Ingenieur der n.-ö. Statthalterei.

Kapaun Franz, dipl. Ingenieur, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.

Krauss Franz, Freih. v., Architekt.

Krauss Fritz, Ingenieur, beh. aut. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G.

Landauer Robert, Central-Inspector, Leiter des Maschinen- und Zugförderungs-Dienstes der österr. Nordwestbahn.

Landa Ernst, dipl. Ingenieur, k. k. Ober-Baurath im Ministerium des Innern.

Mayer Leopold, Chemiker, techn. Consulent der I. österr. Seifensieder-Genossenschaft.

Pfeuffer Franz, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenb.-Ges.

Pollack Vincenz, beh. aut. u. beeid. Civil-Ingenieur, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen.

Radinger Johann, Edler v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule (letztabgetretener Vereins-Vorsteher).

Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinen-Director-Stellvertreter der Nordbahn.

Rücker Anton, k. k. Ober-Bergrath, Central-Director a. D. (letztabgetretener zweiter Vereins-Vorsteher-Stellvertreter).

Wagner Sigmund, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur, Ober-Ingenieur der Brückenbau-Anstalt von Ig. Gridl.

Cassa-Verwalter:

Stach Friedrich, Ritter v., k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur, Verwaltungsrath der Union-Baugesellschaft.

Revisoren:

Freissler Anton, Ingenieur, k. u. k. Hof-Maschinen- und Aufzüge-Fabrikant.

Scheller Carl, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen a. D.

Schmarda Franz, k. k. Baurath, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen a. D.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 30. März 1897.

Der Obmann eröffnet die in dem großen Saale stattfindende Versammlung, indem er zunächst die erschienenen Gäste bestens begrüßt. Hierauf theilt er das Resultat der in der Versammlung vom 16. März stattgefundenen Wahl in den Ausschuss der Fachgruppe mit und ersucht den abtretenden Cassier, Herrn Baurath Spitzner, um Mittheilung über den Cassastand, welche Mittheilung von der Versammlung mit Befriedigung zur Kenntnis genommen wird. Hierauf bringt der Obmann ein Schreiben des Generalconsulates in Hamburg zur Kenntnis, betreffend ein Project zur Ausnützung der Gezeitenwasser, und theilt mit, dass Herr Ingenieur Furlakovics hierüber in der nächsten Fachgruppenversammlung berichten wird.

Ferner bringt der Obmann eine Zuschrift des Verwaltungsrathes zur Verlesung, womit die Fachgruppe eingeladen wird, im Sinne des § 2 der Ordnung für Preisbewerbungen Vorschläge für den Preisausschuss der Maschinen-Ingenieure zu erstatten und theilt mit, dass der Ausschuss die Einsetzung eines fünfgliedrigen Comités empfiehlt, bestehend aus den Herren Regierungsrath Prof. Kick, Director Zwinner, Director Schueter, Professor Schlenk und Ingenieur Stierböck. Nachdem die Versammlung sämmtliche genannte Herren einstimmig acceptirt, wird Herr Professor Schlenk durch den Obmann eingeladen werden, das Comité einzuberufen. Sodann bittet der Obmann den Herrn k. k. Professor Ludwig Caisebek, den angekündigten Vortrag über „Automobilismus" zu halten. Die zahlreiche Versammlung folgte dem spannenden und in anregender Weise gehaltenen, durch reichhaltiges ziffermäßiges Materiale ausgestatteten Vortrage, welchem sich die Vorführung einer großen Anzahl von charakteristischen Lichtbildern anschloss, mit regstem Interesse, welches sich in lebhaftem Beifalle äußerte, worauf der Obmann dem Vortragenden bestens dankte.

(Eine auszugsweise Wiedergabe des Vortrages an dieser Stelle unterbleibt, da derselbe als selbstständiger Aufsatz in der Vereins-Zeitschrift erscheinen wird.)

Der Schriftführer: W. Hantschke. — Der Obmann: Prof. Kirsch.

Kleine technische Mittheilungen.

Die neuesten Versuche mit Acetylen. Nach einem im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrage.*) Seit dem ersten Auftreten des aus dem Calcium-Carbid hergestellten Acetylengases hat sich die Firma Jul. Pintsch in Berlin für dieses neueste Erzeugnis der Gastechnik lebhaft interessirt, von vornherein jedoch ihre Stellungnahme zu der Frage der Verwendung von dem Ausfall sehr sorgfältiger Untersuchungen abhängig gemacht, die sie aus eigenen Mitteln in großem Umfange durchgeführt hat.

Der Herstellung des Acetylens aus Calcium-Carbid haben sich in neuerer Zeit verschiedene größere Werke zugewandt; große Wasserkräfte sind gefasst worden oder sollen gefasst werden, um ebenfalls der Erzeugung von Calcium-Carbid zu dienen. Die Herstellungskosten pro Kilogramm Carbid werden sich bei sehr großen Anlagen und unter allergünstigsten Umständen, d. h. also bei Vorhandensein großer Wasserkräfte und in Gegenden, wo man Coaks und Kalk ebenfalls billig erhalten kann, immerhin nicht unter 15 Pfg. stellen. Zur Zeit ist dasselbe in kleineren Quantitäten noch schwer für den Preis von 60 Pfg. zu haben. Der Versandt des Calcium-Carbid geschieht wegen der leichten Ansaugung des Wassers aus der Luft in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen von verschiedener Größe.

Die Herstellung des Acetylens aus Calcium-Carbid ist äußerst einfach, und weil das Licht so außerordentlich schön ist, werden auch von Laien Experimente gemacht, wobei sich leider bereits vielfach Unglücksfälle ereigneten. Diese sind zum Theil darauf zurückzuführen, dass bei der Entwickelung des Acetylens durch Uebergießen von Calcium-Carbid mit Wasser in ungeeigneten Apparaten eine so starke Erwärmung eintritt, dass die Zersetzungs- und Explosions-Temperatur des Acetylens (etwa 780° C) erreicht und überschritten wird.

Die Firma Pintsch hat deshalb einen Acetylen-Entwickler construirt, bei dem das Calcium-Carbid stets vollständig unter Wasser steht, so dass eine Erwärmung über 100° C ausgeschlossen ist. Im Acetylen-Entwickler das Gas auch noch so zu verdichten, wie man es für die Wagenbeleuchtung braucht, ist aus denselben Gründen zu gefährlich. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika entstand bei einem derartigen Versuch eine äußerst heftige Explosion, als das Acetylen im Behälter auf einen Ueberdruck von 6 Atm. gestiegen war; die Wirkung dieser Explosion war eine entsetzliche. Wenn andere ähnliche Versuche gut abgelaufen sind, so ist dies eben Zufall und lässt sich dadurch erklären, dass doch nur kleine Apparate für diese Versuche benutzt worden sind, welche vielleicht noch eine genügende Abkühlung während der Entwicklung zuließen. Derartige gewagte Experimente sollten deshalb unterbleiben.

In Paris hat der Gemeinderath den Antrag gestellt, die Herstellung und den Verkauf von Acetylen zu verbieten, weil durch unrichtige Behandlung bereits so viele Unglücksfälle hervorgerufen worden sind. Auch bei uns werden bedenkliche, leicht Gefahr bringende Entwicklungs-Apparate täglich angeboten, und würde es wirklich im Interesse der Sache liegen, wenn wir es in Deutschland nicht soweit kommen ließen, wie es in Frankreich gekommen ist, damit eine an sich gute Sache, welche bei richtiger Behandlung ein wichtiger Factor unseres modernen Culturlebens und unserer, viel Licht bedürfenden Zeit zu werden berufen ist, nicht in ihrer Entwicklung gehemmt, ja vielleicht für Jahre von der industriellen Benutzung ausgeschlossen wird. Durch sachgemäße Verordnungen bezw. durch Verbreitung des wahren Sachverhalts betreffs der Gefahr muss vor dem unangemessenen Gebrauch des Acetylens eindringlichst gewarnt werden.

Die von Pintsch angestellten umfangreichen Versuche sollten in erster Linie feststellen, ob das trockene Gas wirklich, wie allgemein behauptet wurde, in Berührung mit metallischem Kupfer und metallischen Kupferlegirungen äußerst explosive Verbindungen eingehe. Das hat sich nicht bestätigt, obgleich man die zur Bildung solcher Verbindungen günstigsten Umstände künstlich herbeigeführt hat. Die Berichte von auswärts bestätigen diese von der Firma Pintsch erzielten Ergebnisse vollauf. Auch die giftigen Eigenschaften des Acetylens sind auf Grund wiederholter Experimente in Abrede zu stellen, insofern es keinesfalls gefährlicher ist, als das gewöhnliche Steinkohlengas.

Ein Punkt aber, welchem anfangs am wenigsten Bedeutung beigelegt wurde, ist ein recht unangenehmer und tritt der allgemeinen Verwendung des reinen Acetylengases zu Beleuchtungszwecken am meisten hindernd in den Weg. Das ist die schon erwähnte Zersetzung und Explosionsgefahr bei Erwärmung auf 780° C. Verschiedene Experimente haben nun gezeigt, dass starke Erwärmungen der Acetylen-Behälter diese entweder bei geringer Temperatur an den Löthstellen schmelzen und

*) Dieser Vortrag ist im Wortlaut in „Glaser's Annalen für Gewerbe- und Bauwesen" erschienen.

so das Gas ohne Explosion zur Entzündung bringen, oder aber zur Explosion führen, wenn die Löthstellen nicht nachgeben, also hart gelöthet sind. Es wurde dann noch ein weiterer Versuch hinsichlich der Fortpflanzung der Zersetzung des Acetylens durch Rohrleitungen vorgenommen. Ein Behälter wurde mit 6 Atm. Acetylen angefüllt und mit einer Rohrleitung von 5 *mm* lichtem Durchmesser und 2 *m* Länge versehen. An einer Stelle, circa $1^1/_2$ *m* vom Kessel entfernt, wurde das Rohr durch eine Wassergasflamme angewärmt, und es erfolgte auch hier eine Explosion des Behälters, als das Rohr anfing, rothwarm zu werden, und vom Behälter blieben nur Splitter übrig.

Unter solchen Umständen erscheint es der Firma Pintsch bedenklich, r e i n e s Acetylen für Leuchtzwecke, ganz besonders aber für Eisenbahn-Waggonbeleuchtung, wo dasselbe in comprimirtem Zustande verwendet werden muss, zu empfehlen. Um aber die hohe Leuchtkraft des Acetylens dennoch für diesen Zweck nutzbar zu machen, wurden weitere Versuche angestellt, um zu ermitteln, wie die eben geschilderten Gefahren zu verringern oder ganz abzuwenden sind, und es wurde gefunden, dass Acetylen in uncomprimirtem Zustande zwar auch zersetzt wird, dann aber viel weniger heftig explodirt. Auch durch Mischung mit Fettgas wird das Acetylen weniger gefährlich, und so bietet die Verwendung eines Gemisches von 30% Acetylen mit 70% Steinkohlen- oder Fettgas für den Eisenbahnbetrieb keine Gefahr mehr, weil die Erhöhung der Temperatur niemals derartig sein kann, dass die Gasbehälter dadurch zertrümmert werden könnten. Die letzteren halten viel mehr aus, als die Spannung im ungünstigsten Falle bei einer Zersetzung der 30%igen Acetylen-Beimischung betragen kann. Selbst 50% Acetylen gemischt mit 50% Fettgas, sind bei weich gelötheten Behältern ungefährlich.

Statt des Fettgases kann auch ein Zusatz von Steinkohlengas gewählt werden. Die Anwendung einer Mischung von Acetylen mit Luft bleibt dagegen außer Betracht, weil darin eine noch größere Gefahr liegt, als wenn man reines Acetylen allein verwendet. Acetylen mit Fettgas ergibt schon bei Beimischung bis zu 20% Acetylen eine Zunahme an Leuchtkraft auf etwa das Dreifache, und zwar bei den gewöhnlichen Brennern, was einen enormen Fortschritt bedeutet. Vielleicht ist es aber möglich, für die verschiedenen Mischungsarten noch vortheilhaftere Brenner anzufertigen. Rechnet man bei den jetzigen Carbidpreisen ein Cubikmeter Acetylen in comprimirtem Zustande zu 2 M. und ein Cubikmeter Fettgas zu 40 Pfg., so kostet die reine Fettgasflamme pro Kerze und Stunde 0·197 Pfg., mit 20% Acetylen-Beimischung nur 0·12 Pfg. und auch mit 50% Acetylen erst 0·174 Pfg. So ist also ein Mittel gegeben, auch selbst in den einfachen Waggonlampen ohne jede Aenderung ein billigeres und vorzüglicheres Licht zu erhalten. Selbstverständlich ist man bei den besseren Laternen im Stande, jede gewünschte Leuchtkraft mit Leichtigkeit zu erzielen.

Aehnlich, wenn auch weniger financiell günstig, gestaltet sich die Mischung des Acetylens mit Steinkohlengas. Das reine Steinkohlengas ist im kleinen Fettgasbrenner gar nicht verwendbar, weil es mit blauer Flamme brennt; aber schon bei einer Beimischung von 30% Vol. Acetylen tritt eine erhebliche Leuchtkraft-Aufbesserung in den verschiedenen Fettgasbrennern ein; dieses Gemisch erreicht bereits ebenso hohe Leuchtkraft, als wenn man Fettgas allein verwendet. Wenn man den Preis von Steinkohlengas mit 20 Pfg. pro Cubikmeter annimmt, stellten sich bei einem Gemisch von 30% Acetylen zu 70% Steinkohlengas die Kosten pro Brennerstunde und Kerze auf rund 0·33 Pfg. gegen 0·197 Pfg. bei Verwendung von Fettgas allein und 0·12 Pfg. bei Verwendung eines Gemisches von 80% Fettgas und 20% Acetylen.

Wenn also die Eisenbahn ein Gemisch von Steinkohlengas und Acetylen benützt, so könnte dieselbe an solchen Stellen, wo jetzt schon Steinkohlengas vorhanden, durch Acetylen-Entwickler und eine Compressionsanlage in einfachster Weise eine Füllstation für Eisenbahn-Waggons errichten und dieselbe Beleuchtung, nur mit etwas höheren Kosten, erzielen, wie bisher etwa mit reinem Fettgas. Dabei können Laternen, Regulatoren, überhaupt sämmtliche Gasbeleuchtungs-Bestandtheile für Waggons, die zur Zeit allgemein in Verwendung sind, genau in derselben Weise benützt werden, wie bisher.

Für Städtebeleuchtung ist das Carburiren von Steinkohlengas mit Acetylen nicht angezeigt, weil man selbst bei den billigsten Carbidpreisen niemals auf den billigen Lichtpreis kommen wird, welchen man jetzt durch Anwendung von Auer-Gasglühlicht erzielt.

Es ist auch noch durch Versuche festgestellt worden, dass eine Acetylen-Anlage als solche nicht der Explosion ausgesetzt ist, wenn von einem Gasbehälter die Rohrleitungen in die Häuser hineingeführt werden und in einem solchen Hause Feuer ausbricht, oder die Rohrleitung an irgend einer Stelle durch Zufall auf die Zersetzungs-Temperatur des Acetylens erwärmt wird. Die Zersetzung pflanzt sich dann nicht durch das Rohr bis in den Gasbehälter fort. Diese Versuche sind das Vollständigste, was zur Zeit auf diesem Gebiete vorliegt. Die preußische Staatseisenbahn-Verwaltung steht im Begriff, sich deren Ergebnisse zunutze zu machen und hat zu diesem Zwecke bereits eine Gasanstalt für Acetylen-Erzeugung auf dem Bahnhof Grunewald errichtet.

Eine neue Waage. Im „Engineering" wird die Construction einer angeblich neuen, sehr einfachen Waage beschrieben; dieselbe besteht, wie die beistehende Skizze zeigt, aus einem gleichschenkligen, an seiner Spitze drehbar aufgehängten Dreiecke, dessen Basis den mit einer Theilung versehenen Waagbalken bildet; auf dieser Theilung spielt ein im Drehungspunkte befestigter, beschwerter, vertical herabhängender Faden; die beiden Enden des Waagbalkens sind mit gleichen, constanten Gewichten P beschwert. Wird der zu wiegende Gegenstand auf dem linken Ende des Waagbalkens dem Gewichte P angefügt, so erleidet das Dreieck eine entsprechende Drehung und der vertical bleibende Faden zeigt auf der Theilung des Waagbalkens das Gewicht x des betreffenden Gegenstandes an.

Vernachlässigt man das Eigengewicht der Waage, so erhält man die Theilung am Balken vermittelst einer gleichseitigen Hyperbel von der Gleichung $xy + 2Py - ax = o$, wobei x das zu P angefügte Gewicht, y die zugehörigen Ausschläge des Fadens am Waagbalken bezeichnen; auf Mittelpunkts-Coordinaten bezogen, lautet die Gleichung: $y_1^2 - x_1^2 = 4Pa$.

Schließlich möge noch der interessante Umstand angeführt werden, dass dieselbe Idee schon vom berühmten Forscher und Künstler L i o n a r d o d a V i n c i für einen Feuchtigkeitsmesser benützt und auch in seinem „Codice Atlantico" angegeben wurde; er versieht nämlich den Waagbalken auf beiden Seiten mit Schalen, gibt in die eine ein Stück Wachs, in die andere einen gleich schweren hygroskopischen Körper; steigt der Feuchtigkeitsgrad der Luft, so sinkt die letztgenannte Schale und der vertical bleibende Faden zeigt auf der Theilung des Waagbalkens den Feuchtigkeitsgrad an. W.

Jungfraubahn. In Ergänzung der vor Kurzem in dieser Zeitschrift*) erschienenen Mittheilungen über die Jungfraubahn entnehmen wir einem Berichte über eine am 12. December v. J. stattgehabte Sitzung der wissenschaftlichen Commission dieser Bahn Folgendes: Die Arbeiten auf der I. Section beschränkten sich im Jahre 1896 auf den Unterbau und konnten in Folge der schlechten Witterung nicht zu Ende geführt werden. Sie sind zu etwa zwei Drittel fertiggestellt. Aus demselben Grunde konnten auch die Vermessungsarbeiten nicht nach Wunsch gefördert werden. Es wird hiefür ein genaues Programm aufgestellt und in diesem Jahre zur Erleichterung dieser Arbeiten eine Reihe von Hilfswegen hergestellt werden. Die Trace für die Section vom Tunnelportale bis zur Station Grindelwaldblick soll nunmehr endgiltig festgestellt sein. Letztere kommt gegenüber der früher beabsichtigten Lage um 704 *m* weiter gegen Grindelwald zu und um 179 *m* höher zu liegen, so dass sie nunmehr 1650 *m* vom Tunnelportale entfernt und in der Höhenlage von 2828 *m* über dem Meere sein wird. Die Inangriffnahme des großen Tunnels sowohl vom Hauptportale, als auch von der künftigen Grindelwaldblickstation aus, sowie von zwei bis drei weiteren Zwischenpunkten aus, soll in diesem Jahre, sobald es nur die Witterung erlaubt, erfolgen. Dieselbe wird zunächst von Hand aus geschehen. Bis zum September l. J. hofft man aber, die maschinelle Installation und die elektrische Krafterzeugung für den weiteren Vortrieb des Tunnels fertiggestellt zu haben.

*) Nr. 7 ex 1897.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ingenieur Herrn Josef Wojtechowski zum Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern ernannt.

Offertausschreibung.

Nach einer Mittheilung des k. u. k. Consulates in Malta wird daselbst von der Regierung die Errichtung eines Hôtels I. Ranges in Valetta im Offertwege vergeben. Der für das Hôtel von der Regierung auf die Dauer von 99 Jahren zur Verfügung gestellte Platz soll einer der besten von Valetta sein. Die Offerte sind bis 1. Juli l. J. zu überreichen. Die näheren Bedingungen können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen werden, auch erklärt sich das k. u. k. Consulat in Malta gerne bereit, nähere Auskünfte zu ertheilen.

Offene Stellen.

35. Beim Gemeindeamt Floridsdorf gelangt die Stelle einer technischen Hilfskraft (Bauassistent) für das dortige Bauamt mit einem Monatsbezuge von 120 Kronen zur Besetzung. Gesuche wollen bis 20. April l. J., 12 Uhr Mittags, dortselbst eingebracht werden.

36. Beim kärntnerischen Landesausschuss gelangt die Stelle eines Baauadjuncten vorläufig in provisorischer Eigenschaft mit 1. Mai l. J. zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von fl. 850, eine Activitätszulage von fl. 120 und bei auswärtiger Dienstesleistung der normalmäßige Bezug der Diäten per fl. 3·50 per Tag und fl. 1·85 Myriameter-Gebühr verbunden. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 20. April l. J. beim Landesausschusse in Klagenfurt einbringen.

37. Beim steiermärkischen Landes-Ausschusse kommt die Stelle eines Cultur-Ingenieurs, vorzugsweise für Wiesenbebauung und Entwässerung, Meliorationen, mit den Bezügen der VIII. Rangsclasse sofort zur Besetzung. Erwünscht erscheint die Kenntnis der slovenischen oder einer verwandten slavischen Sprache. Gesuche sind an den dortigen Landes-Ausschuss zu richten.

Curhaus in Abbazia. Mit Bezug auf die in der „Zeitschrift" 1896 Nr. 45 erfolgte Verlautbarung über die Concurrenz für das vom Vereine vom goldenen Kreuz in Abbazia geplante Curhaus für k. k. Staatsbeamte wird uns mitgetheilt, dass von den eingelangten Plänen keiner in seiner gegenwärtigen Gestalt als zur Ausführung geeignet erkannt wurde. Die Verfasser der vier durch unseren Verein eingelangten Entwürfe werden eingeladen, die Pläne im Sinne des Jury-Gutachtens umzuändern; außerdem werden noch weitere Entwürfe, welche dem Vereine mit Rücksicht auf den humanitären Zweck unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden, bis 31. Mai l. J. erbeten.

Internationaler Architekten-Congress in Brüssel 1897. Gelegentlich der im laufenden Jahre in Brüssel stattfindenden internationalen Ausstellung wird auch eine retrospective Ausstellung für Architektur und ein damit verbundener Congress in der Zeit vom 28. August bis 2. September stattfinden. Diese beiden Veranstaltungen werden von der Société centrale d'Architecture de Belgique anlässlich ihres 25 jährigen Bestandes organisirt und stehen unter dem hohen Protectorate des Königs der Belgier. An jedem der 6 Congresstage finden Sections- oder Vollversammlungen der Theilnehmer statt, in denen architektonische Fragen zur Berathung gelangen. An den Nachmittagen finden Ausflüge und Besichtigungen architektonisch interessanter Objecte und Besuch der Ausstellung statt, denen sich Abends Empfänge und gesellige Veranstaltungen anschließen. Der Mitgliederbeitrag beträgt je nach der Betheiligung an den Abendveranstaltungen 20 oder 30 Francs. Nebst diesem Betrage hat jeder Theilnehmer zwei Photographien von sich einzusenden, auf Grund deren die Legitimationskarte, welche auch zur ermäßigten Fahrt auf den Eisenbahnen berechtigt, ausgestellt werden wird. Die Anmeldungen sind bis 1. Juli l. J. an Herrn Valère Dumortier, Chef-Architekt, Brüssel, Avenue Ducpetiaux Nr. 104 zu richten. Anmelde-Formulare sind von unserem Vereins-Secretariate zu beziehen, wo auch das Detail-Programm eingesehen werden kann.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Stadtgemeinde Warnsdorf vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Siechenhauses im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 43.325·98; in dieser Summe noch nicht inbegriffen ist die zur Ausführung gelangende Centralheizungs-Anlage mit noch zu bestimmendem System. Offertbehelfe können gegen Erlag von 5 fl. vom dortigen Stadtamte bezogen werden. Anbote müssen bis 20. April, 12 Uhr Mittags, eingebracht werden. Vadium 5%.

2. Vergebung der Zimmermannsarbeiten für die vier Dächer der Gasbehältergebäude des städtischen Central-Gaswerkes an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 19.684. Die Offertverhandlung findet am 20. April, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung der Dacheindeckungsarbeiten für das Ofenhaus des neuen städtischen Central-Gaswerkes an der Donaulände findet am 21. April, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Kosten wurden mit fl. 87.834 veranschlagt. Vadium 5%.

4. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 11.475. Offerte sind bis 21. April, 12 Uhr Mittags, beim Gemeindevorstande von Strzebowitz bei Troppau einzubringen, welcher auch nähere Daten abgibt.

5. Für das Rohrnetz der im Baue begriffenen städtischen Central-Gasanstalt an der Donaulände kommt die Lieferung der Wassertöpfe, Saugrohre, Schlüssel, Strassenkappen, Rohrschellen, getheilten Doppelmuffen, Napfen, Canalüberschübe und Flanschenmuffen im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 143.189·08 im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 22. April, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

6. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptunrathscanales in der Reinhardtgasse und Ottakringerstraße im XVI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 9050·63 fl. und 1900 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 23. April, 11 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

7. Die Umlegung der Agramer Reichsstraße zwischen *km* 4·109 und 1·112 nächst der Ortschaft Čatež (Bezirk Gurkfeld) gelangt mit einem Kostenaufwande von 66·800 fl. zur Ausführung. Die Offertverhandlung findet am 24. April, 10 Uhr Vormittag im Baudepartement der Landesregierung in Laibach statt, bei welchem die Pläne und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

8. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau der Hauptunrathscanäle in der Strohmayer- und Aegidigasse im VI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 5659·06 fl. und 1725 fl. Pauschale. Offerte sind bis 24. April, 10 Uhr Vormittag beim Magistrate Wien zu überreichen. Vadium 5%.

9. Das Vicegespanamt Mármaros-Sziget vergibt den Bau der Brücke Nr. 61 im Zuge der Técsö-Királymezöer Straße zwischen *km* 21—22. Anbote müssen bis 26. April, 10 Uhr Vormittag dortselbst eingereicht werden. Vadium 5%.

10. Vergebung der Lieferung der Gasschieber sammt Ständern und Einbaugarnituren für das Straßen- und Fabrikations-Rohrnetz des im Baue begriffenen städtischen Centralgaswerkes an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 96.049 fl. Die Offertverhandlung findet am 30. April, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien statt. Plan und sonstige Behelfe können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke im Rathhause eingesehen werden. Vadium 5%.

11. Auf den der Eisenbahn Marienbad-Karlsbad herzustellenden Theilstrecken Bahnhof Marienbad (excl.) bis Prosau und Petschau bis Centralbahnhof Karlsbad (excl.) ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauarbeiten, ausschließlich der Lieferung und Herstellung des eisernen Ueberbaues der Brücken und der mechanischen Einrichtung der Weichensicherungsanlagen im Offertwege zu vergeben. Die Kosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten betragen abgerundet für die Theilstrecke *a)* Bahnhof Marienbad (excl.) Wilkowitz 558.595 fl.; *b)* Wilkowitz-Prosau 248.917 fl.; *c)* Petschau-Untere Gängermühle 173.584 fl., *d)* Untere Gängermühle-Ziegelhütten 255.468 fl.; *e)* Ziegelhütten-Centralbahnhof Karlsbad (excl.) 385.170 fl. Die Behelfe erliegen im Departement 18 des k. k. Eisenbahnministeriums. Offerte müssen bis 6. Mai l. J., 12 Uhr Mittags beim genannten Ministerium eingebracht werden. Vadium für *a)* 27.900 fl., für *b)* 12.400 fl., für *c)* 8700 fl., für *d)* 12.700 fl. und für *e)* 19.200 fl.

12. Durch die Donau-Regulirungs-Commission in Wien kommen die zur Herstellung der Eisenconstructionen für die Absperrvorrichtung bei Nussdorf erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von 339.291·60 fl. ungetheilt und in allgemeiner, öffentlicher Offertverhandlung zur Vergebung. Die Offertbehelfe liegen bei der Hafenbaudirection der Donau-Regulirungs-Commission, Wien, I. Adlergasse 16 zur Einsichtnahme auf und können mit Ausschluss der Pläne gegen Einsendung von 3 fl. bezogen werden. Offerte sind bis 11. Mai, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Commission einzureichen. Vadium 15.000 fl.

Bücherschau.

1821. **Mittelländische Verkehrsprojecte.** Reden und Aufsätze des Dr. Gottfr. Zöpfl. Berlin. Siemenroth und Troschel. Preis 2 Mk.

Mit der Besprechung dieser Broschüre, die neben der Geschichte des alten und neuen Nord-Ostseecanales auch die Leidensgeschichte der deutsch-österreichischen Canalprojecte, des Main-Donau- und Rhein-Weser-Elbecanales bringt und in dem Vorschlage ausklingt, zum Zwecke der Förderung dieser Wasserstraßen einen „mittelländischen Binnenschiffahrts-Congress“ einzuberufen, kommen wir allerdings post festum, denn dieser Vorschlag ist seither bereits zur That geworden. Wir möchten jedoch bei dieser Gelegenheit erwähnen, dass es vorwiegend das Verdienst dieses temperamentvollen Vorkämpfers für die Wasserstraßen in Bayern ist, dass bereits im September vorigen Jahres in Dresden ein „deutsch-österreichisch-ungarischer Verband für die Binnenschiffahrt“ in Dresden zum Zwecke des Ausbaues der Schiffahrtsverbindungen von der Donau zum Main und Rhein, zur Elbe und Oder unter der Aegide des Centralvereines für Hebung der deutschen Fluss- und Canalschiffahrt zu Stande kam, welchem ein zweiter Verbandstag in diesem Jahre in der Zeit vom 23. bis 27. Mai in Wien folgen wird.

Dr. Zöpfl hat auch an dem Verbandstage in Dresden einen sehr interessanten Vortrag über das Thema „die weltwirthschaftliche Lage und die mitteleuropäischen Canalprojecte“ gehalten, der eben als Nr. 1a der Verbandsschriften dieses Tages bei Siemenroth und Troschel, Berlin 1897, im Drucke erschienen ist. Wir werden diesen eifrigen Vertreter der modernen Wasserstraße und den schlagfertigen Debatter und ausgezeichneten Volkswirth auch am zweiten Tage in Wien hören. Die Schrift ist dem Andenken Friedrich List's, dem kühnen Fortschrittler in der Zoll- und Verkehrspolitik in der vormärzlichen Zeit gewidmet. Hat List aber nur Enttäuschungen erlebt, so ist die Saat, die er gestreut, zwar spät, aber doch aufgegangen. Ein Glück, dass die Macht wirthschaftlicher Verhältnisse heute eine wesentlich andere Expansionskraft hat, als in der Zeit List's, und so hoffen wir mit Dr. Zöpfl, dass seine Bestrebungen zu Gunsten der Binnenwasserstraßen in rascherem Tempo zum Ziele führen werden.

Prof. A. Oelwein.

13. **Bernoulli's Vademecum des Mechanikers** oder Praktisches Handbuch für Mechaniker, Techniker, Gewerbsleute und technische Lehranstalten. Bearbeitet von Heinrich Berg, Professor an der königl. technischen Hochschule in Stuttgart. 21. Auflage. 1897. Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung. Preis Mk. 6.—.

Das als Handbuch zum Nachschlagen von Zahlenwerthen und Formeln nach Art der „Hütte“ und der verschiedenen Ingenieur-Kalender verfasste, nunmehr bereits in der 21. Auflage erschienene und auch sonst ein ehrwürdiges Alter verrathende Werk trachtet den Anforderungen der verschiedenen Fachrichtungen und Abstufungen technischer Ausbildung gerecht zu werden. Es beginnt mit der Kunst, Decimal- und gemeine Brüche zu addiren, subtrahiren, multipliciren und dividiren und bringt, nachdem es sich auch über das Ausziehen von Quadrat- und Cubikwurzeln, über die Gleichungen, Logarithmen und die Lehren der Planimetrie, Stereometrie, Trigonometrie etc. ausgebreitet hat, die Formeln aus der Mechanik und Wärmelehre, wie sie sich in allen ähnlichen Nachschlagebüchern vorfinden, um sodann auf die Beschreibung des Wissenswerthesten aus den Gebieten des Special-Maschinenbaues und der Technologie überzugehen. In letzterer Hinsicht wäre es jedoch sehr an der Zeit, wenn der Bearbeiter der nächsten Auflage dieses Nachschlagebuches in einzelnen Capiteln eine gründliche Umarbeitung desselben nach Maßgabe der seit Bernoulli eingetretenen Fortschritte in den technischen Specialzweigen eintreten ließe. So finden wir im Punkte 88 über „Locomotiven“ noch sehr veraltete Angaben, wie: „Die Locomotive hat zwei, drei oder vier Achsen“, „Jede Locomotive hat zwei gleiche Hochdruckmaschinen oder eine Compoundmaschine mit zwei Cylindern“, „Die Rahmen bestehen gewöhnlich aus Eisenplatten von 2 bis 2·7 *cm* Dicke und 20 bis 28 *cm* Höhe; die Querbalken sind gewöhnlich aus Holz“, „Die Höhe des Kamins beträgt ca. 4 bis 4·2 *m* höchstens über den Bahnschienen“. Da ein solches Nachschlagewerk hauptsächlich dann benützt wird, wenn es dem Leser Aufschlüsse über ihm fachlich ferner liegende Dinge geben soll, so muss es zunächst die Bedingung erfüllen, in allen Partien verlässlich das dem neuesten Stande der technischen Specialwissenschaften Entsprechende zu bieten und in dieser Hinsicht kann der Bearbeiter eines solchen Werkes nicht gewissenhaft genug sein, will er nicht das Renommée desselben gründlich vernichten.

Dipl. Ing. C. Schlöss.

1524. **Lehrbuch der Mechanisch-metallurgischen Technologie.** Von A. Ledebur, Braunschweig 1896.

Der auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens rühmlich bekannte Autor hat in dem vorliegenden, nun in zweiter Auflage erscheinenden Werke die Verarbeitung der Metalle zu Gebrauchsgegenständen als ein selbstständiges Ganzes behandelt und bezeichnet den Gegenstand als Mechanisch-metallurgische Technologie. Dieselbe beginnt nach Angabe des Verfassers dort, wo die Hüttenkunde aufhört, so zwar, dass Hämmer- und Walzwerke der metallurgischen Technologie angehören, jedoch auch der Hüttenkunde zugezählt werden können. Die Behandlung des Stoffes ist eine allgemeine, wissenschaftliche, indem sie ohne besondere Rücksicht auf die Herstellung der Gebrauchsgegenstände die in Betracht kommenden Naturgesetze, Vorrichtungen und Arbeiten erörtert und nur bezüglich einiger wichtigen Metallwaaren auf die specielle Erzeugung derselben eingeht. Das Werk erscheint in fünf Lieferungen, von welchen bisher drei vorliegen, während die restlichen zwei bis Schluss dieses Jahres erscheinen werden. Die erste Lieferung umfasst die Beschreibung der Metalle und Werkzeuge sowie die Verarbeitung durch Gießen, in der zweiten Lieferung wird die Verarbeitung der Metalle nach der Geschmeidigkeit behandelt, während der dritte Band die Behandlung auf Drehbänken, Hobelbänken etc. betrifft. Wie alle Werke Ledebur's zeichnet sich auch dieses durch klare, präcise Schreibweise und gründliche Beherrschung des Stoffes aus. Die in den Text gedruckten Abbildungen sind tadellos, für die Werkzeugmaschine sind mehrere cotirte Tafeln beigegeben.

Peech.

5614. **Die dynamo-elektrischen Maschinen.** Ein Handbuch für Studirende der Elektrotechnik von Sylvanus G. Thompson. Fünfte Aufl. Deutsche Uebersetzung von C. Grawinkel, K. Strecker u. F. Vesper. Erster Theil mit 271 in den Text gedruckten Abbildungen und 12 großen Figurentafeln. Halle a. S. 1896. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 12 Mk.

Nach kaum drei Jahren hat sich das Bedürfnis nach einer neuen Auflage dieses mit Recht viel begehrten Werkes soweit fühlbar gemacht, dass nunmehr die fünfte, bedeutend erweiterte Ausgabe vor uns liegt. Wohl mag zur raschen Verbreitung dieses Buches, außer den sachlichen Vorzügen, die Unmittelbarkeit der an einen mündlichen Vortrag gemahnenden Ausdrucksweise des Autors das ihrige beigetragen haben. Da die vierte Auflage dieses Werkes in der Vereinszeitschrift besprochen worden ist (1893, Nr. 50, S. 676), so erübrigt diesmal, nur hervorzuheben, dass den theoretischen Betrachtungen, sowie den Untersuchungen der magnetischen Eigenschaften der verschiedenen Eisensorten, wie auch neueren Wicklungsarten und Ankerconstructionen eine ausführlichere Behandlung zu Theil geworden ist. Der Grundzug des Buches ist deutlich erkennbar auf das Praktische gerichtet und wird das Werk jedem Elektrotechniker eine Fülle von Belehrung und Anregung schaffen.

Kl.

3662. **Der Schornsteinbau.** Von Gustav Lang. 2. Heft. Hannover, Helwing's Verlag. 1896. Preis 5 Mark.

Das so lange vernachlässigte Gebiet des Schornsteinbaues erfreut sich in neuester Zeit, namentlich in der deutschen Literatur, einer gründlichen Würdigung, und nicht zum mindesten sind die Untersuchungen Lang's in theoretischer Beziehung von hohem Belang. Das vorliegende zweite Heft des Lang'schen Werkes umfasst die Durchschnittsformen, Spannungsvertheilung, Wärmespannung und den Winddruck. Namentlich ist es das der Wärmespannung gewidmete Capitel, das in hohem Grade die Aufmerksamkeit der Fachwelt erregen wird, da es durchwegs Neues und bisher nicht Erwogenes bietet. Ueber Ringspannungen findet der Autor noch zu wenig Beobachtungsmaterial, um rechnerische Grundlagen schaffen zu können. Das zweite Heft ist zumeist der Theorie gewidmet und jedenfalls als Vorarbeit zu den zu erwartenden eigentlichen Stabilitätsberechnungen anzusehen.

K..

3931. **Zur Geschichte des Magdeburger Dombaues.** Von M. Hasak. 4⁰. 20 Seiten mit 4 Tafeln. Berlin 1896. Ernst & Sohn. Mark 2·50.

Durch eingehende Studien hat der Verfasser festgestellt, dass die über die Baugeschichte dieses Bauwerkes in kunstgeschichtlichen Werken verbreiteten Beschreibungen Richtiges mit Unrichtigem vermischen und vielfach auf falschen Annahmen beruhen; derselbe bespricht den wahrscheinlichen Bauvorgang, die Zeitfolge der verschiedenen Bauperioden, die Reihe der Aufeinanderfolge der Baumeister und kann die vom Verfasser befolgte Methode, in einen so verwickelten Bauvorgang Klarheit zu bringen, für ähnliche Untersuchungen als Muster empfohlen werden.

1511. **Rückwardt's Architektur-Schatz.** Serie I, Heft 1—2. Taf. 1—60. Verlag von H. Rückwardt in Berlin und P. Schimmelwitz in Leipzig.

Das vorliegende prachtvoll ausgestattete Werk erscheint in Serien von je 10 Lieferungen à 6 Mark, jede Serie umfasst 300 Tafeln. Von dem reichen Inhalt heben wir hervor: Schloss Friedrichshof bei Kronberg, königl. Schloss, Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche, städtische Badeanstalt in Berlin, königl. Universität, Grassi-Museum, Details der Universitäts-Bibliothek und des Reichsgerichtsgebäudes in Leipzig, königl. Oper in Budapest, Geschäftsgebäude der „Wilhelma“ in Magdeburg u. s. w. Nach dem Gebotenen verspricht die Serie ein schönes Sammelwerk zu werden, welches den Architekten vielseitige Anregung und Nutzen bringen dürfte, weshalb wir dasselbe bestens empfehlen können.

554. **Entwürfe landwirthschaftlicher Gebäude.** Von A. Schubert. Stuttgart 1897. E. Ulmer. Preis pro Lieferung 3 Mk.

Die vorliegenden Lieferungen 2—4 enthalten eine Fülle praktisch dargestellter und ausgeführter Entwürfe von Wohnhäusern, Stallgebäuden für Pferde, Stech-, Horn- und Federvieh, ferner solche für Unterbringung und Aufbewahrung der Feldfrüchte sowie der nothwendigen erforderlichen landwirthschaftlichen Nebenbauten. Der knapp gehaltene Text trägt wesentlich zur Erläuterung der Tafeln bei, und können wir diese zeitgemäße Arbeit den betreffenden Fachkreisen bestens empfehlen.

Eingelangte Bücher.

324. **Zur Frage der Regulirung der inneren Stadt Wien.** Von A. Prokop. 8°. 26 S. m. 4 Taf. Wien 1897. Verlag des Niederösterreichischen Gewerbe-Vereines.

6088. **Neuester Plan der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** Von A. Hartleben. Maßstab 1 : 20.000. Wien. fl. 1·—.

1509. **Die mechanische Aufbereitung von Erzen** und mineralischer Kohle in ihrer Anwendung auf typische Vorkommen von O. Bilharz. 8°. 159 S. mit 45 Taf. Leipzig 1896. Felix. Mark 34.—

4797. **Praktische Erfahrungen im Maschinenbau** in Werkstatt und Betrieb von R. Grimshaw, autorisirte deutsche Bearbeitung von A. Elfes. 8°. 285 S. mit 220 Abb. Berlin 1897. J. Springer Mark 7.—.

5020. **Geschichte der Eisenbahnen** der österreichisch-ungarischen Monarchie zum 50-jährigen Regierungs-Jubiläum Sr. k. u. k. apostol. Majestät Franz Josef I., herausgegeben vom österr. Eisenbahn-Beamten-Verein, Lfg. 1—2. Wien 1897. K. Prochaska.

950. **Rechentafel, enthaltend das große Einmaleins** bis 999 mal 999 mit einer Einrichtung zur schnellen Auffindung nebst einer Kreisberechnungstabelle von A. Henselin. Folio. 222 S. Berlin 1897 Elsner. Mark 6.—.

963. **Ueber einige elektrische Eisenbahnen im Deutschen Reiche** von F. Ritter von Krenn. 4°. 12 S. mit 16 Abb. Wien 1897. S. A. a. d. Oest. Ztsch. f. öffentl. Baudienst.

5144. **Praktisches Handbuch der kirchlichen Baukunst** einschließend der Malerei und Plastik von G. Heckner. 8°. 424 S. mit 186 Abb. 3 Aufl. Freising 1897. S. Gatterer.

5881. **Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker** von J. Hrabák. 8°. 2 Bände. 3 Aufl. Berlin 1897. Jul. Springer. Mark 16.—.

1505. **Todtenschilder und Grabsteine** von M. Gerlach. 4°. 8. m. 60 Taf. Wien 1896. Gerlach & Schenk. fl. 27.—.

3838. **Culturtechnischer Wasserbau** von A. Friedrich. 8° 759 S. m. 602 Abb. u. 32 Taf. Berlin 1897. P. Parey. Mark 28.—.

2860. **Die Wohnungs-Enquête in der Stadt Basel** von K. Büchner. 8°. 356 S. Basel 1891. H. Georg.

3773. **Die patentrechtliche Licenz.** Eine Studie von Dr. L. Munk. 8°. 176 S. Berlin 1897. Heymann.

4312. **Neuere Veröffentlichungen über das Bauernhaus** in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und in der Schweiz von H. Lutsch. 8°. 58 S. Berlin 1897. Ernst & Sohn. Mark 1.60.

4255. **Elektrische Fernschnellbahnen der Zukunft** von M. Schiemann. 8°. 55 S. m. 6 Abb. u. 1 Taf. Leipzig 1897. O. Leiner. Mk. 1.50.

4265. **Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung** von Dr. G. Holzmüller. 8°. 340 S. m. 257 Abb. Leipzig 1897. Teubner. Mk. 5.—.

6187. **Reichsraths-Wahlkarte aller 5 Curien von Oesterreich** nebst statistischen Daten von A. L. Hickmann Wien 1897. Freytag & Berndt. fl. 1.—.

234. **Ueber Differential-Gleichungen** von Rotations- und Kegelflächen von Ed. Doležal 8° 112 S. Leipzig 1895.

235. **Relationen bei regulären, dem Kreise ein- und umbeschriebenen Polygonen** von Ed. Doležal. 8°. 50 S.

238. **O parcijalnine diferencijalnine jednač bama ploha.** E. Doležal. 8°. 27 S. Zagrebu 1893.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 15 der Zeitschrift, Seite 235, linke Spalte, Zeile 16, soll es heißen: „Sprengungs-Apparate" anstatt „Sprengungs-Arbeiten".

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 699 ex 1897.

TAGES-ORDNUNGEN.

Samstag den 17. April l. J. (Charsamstag) findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 22. April 1897.

Fortsetzung der Discussion zum Vortrag des Herrn Consulting Engineer F. v. Emperger: „Ueber die Knickfestigkeit in Theorie und Praxis."

Z. 542 ex 1897.

Circulare VII der Vereinsleitung 1897.

Nachdem das Schiedsgericht in der diesjährigen Hauptversammlung unseres Vereines vom 6. März l. J. in nachstehender Zusammensetzung gewählt worden ist, und die Gewählten die Annahme der Wahl durch Namensunterschrift angezeigt haben, so wird hiermit das ständige Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in technischen Angelegenheiten für das Vereinsjahr 1897 als constituirt erklärt.

Namensliste der Mitglieder:

Ast Wilhelm, k. k. Regierungsrath, Baudirector der K. Ferd.-Nordbahn.
Beraneck Hermann, Ingenieur des Stadtbauamtes.
Doderer Wilhelm, Ritter v., k. k. Hofrath, Architekt und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule i. P.
Gaertner Ernst, k. k. Baurath, Ingenieur und Bauunternehmer.
Gstöttner Adolf, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium.
Haberkorn Franz, Baurath des Stadtbauamtes i. P.
Hanffe Leopold, Ritter v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Helmer Hermann, k. k. Baurath, Architekt.
Helmreich Rudolf, Baurath des Stadtbauamtes.
Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger in elektrotechnischen Angelegenheiten.
Hinträger Moriz, beh. aut. und beeid. Civil-Architekt.
Hofbauer Adolf, Stadtbaumeister.
Hohenegger Wenzel, k. k. Ober-Baurath, Baudirector der österr. Nordwestbahn.
Kapaun Franz, dipl. Ingenieur, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Koch Julius, k. k. Baurath, Architekt, k. k. Professor.
Podhagsky Johann, Edler v. Kaschauberg, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur.
Radinger Johann, Edler v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Reuter Theodor, beh. aut. Civil-Architekt.
Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinendirector-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.
Rybař Johann, k. k. Baurath, Central-Inspector der öst. Nordwestb. i. P.
Říha Franz, Ritter v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Sailler Albert, Ingenieur.
Schlenk Carl, Ingenieur, k. k. Professor am technol. Gewerbe-Museum.
Schumann Carl, k. k. Baurath, Baudirector und Verwaltungsrath der Wiener Baugesellschaft.
Schwackhöfer Franz, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.
Stöckl Carl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium.
Thienemann Otto, k. k. Baurath, Architekt.
Wielemans Alexander, Edl. v. Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.
Wilhelm Adolf, Baurath des Stadtbauamtes.
Winkler Rudolf, Baurath des Stadtbauamtes.
Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Actienges., vorm. H. D. Schmid.
Zwiauer Peter, Director der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G.

Wien, den 8. April 1897.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Vereins-Vorsteher:	Das Verwaltungsraths-Mitglied:
Franz Berger m. p.	**Anton Rücker** m. p.
k. k. Ober-Baurath und Stadtbau-Director.	k. k. Ober-Bergrath, Central-Director a. D.

INHALT: Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Jacob Bacher, gehalten in der Wochenversammlung am 7. November 1896. — Aus der Praxis des Maschinenbaues der Engländer. Von A. Herschmann. — Angelegenheiten des Vereines. Protokoll der außerordentlichen Hauptversammlung. Vereinsfunctionäre im Jahre 1897. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 30. März 1897. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen. Circular VII.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 23. April 1897. Nr. 17.

Ueber zerlegbare und transportable Wohnhäuser.

Vortrag des Herrn k. u. k. Hofzimmermeisters Joh. Oesterreicher, gehalten in der Vollversammlung am 13. März 1897.

(Hiezu die Tafel XVII.)

Hochgeehrte Herren!

Wenn ich als einfacher Geschäftsmann mir erlaubt habe, mich in dieser sehr geehrten Versammlung an dieser Stelle zum Worte zu melden, so geschah dies zunächst in der Hoffnung, dass ich als langjähriges Vereinsmitglied werde wohl einigermaßen auf die gütige Nachsicht meiner freundlichen Zuhörer rechnen können. Ich bitte denn auch, nicht jenen kritischen Maßstab an meine bescheidenen Ausführungen zu legen, den die geehrten Herren wohl sonst an Vorträge in diesem Saale zu legen gewohnt und berechtigt sind. Ich kann der geehrten Versammlung nur einfache Mittheilungen bieten, zu denen ich mich aber eben hier für berechtigt halte, weil der Gegenstand, den sie betreffen, wohl geeignet ist, dem lebhaften Interesse weitgehender Kreise zu begegnen.

Es ist allerdings noch nicht sehr lange her, dass man diesem Gegenstande eine intensivere Aufmerksamkeit zuwendete; aber in demselben Maße, als sich die Lösung der Wohnungsfrage überhaupt — mit Bezug auf die Herstellung von Wohnhäusern für die unbemittelten Classen der Bevölkerung — als Gebot der dringendsten Nothwendigkeit bei den humanitären Bestrebungen der Gegenwart zur Geltung brachte, in eben solchem Maße ist die Herstellung von provisorischen Bauwerken, welche bestimmt und geeignet sind, dem dringendsten Bedürfnisse des Augenblickes abzuhelfen, in der neuesten Zeit in den Vordergrund getreten.

Und wahrlich, an Veranlassungen hiezu, an ernsten Mahnrufen, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, hat es leider auch in der letzten Zeit, obwohl wir von Kriegen glücklicherweise verschont geblieben sind, nicht gefehlt; denn, wenn auch im Allgemeinen der Bedarf an Nothspitälern, an Militär-Baracken u. dgl. provisorischen Bauwerken nur in Kriegsfällen am allerdringendsten zu sein scheint, so wird doch der Hinweis auf die bedauerlicherweise so ziemlich zahlreichen Hochwasser-Katastrophen in unserem Vaterlande, auf das Erdbeben in Laibach, auf die Schwimmsand-Einbrüche in Brüx, auf die letzte Typhus-Epidemie in Pola und mit Bezug auf unsere Vaterstadt auf die Choleragefahr im Jahre 1892, vollständig genügen, um hinlänglich darzuthun, von welch' außerordentlicher Wichtigkeit es wäre, über Wohnhäuser verfügen zu können, welche in solchen furchtbaren Unglücksfällen sofort zur Hand, geeignet wären, wenigstens der momentanen schrecklichsten Noth dadurch theilweise Abhilfe zu verschaffen, dass den durch die verheerenden Naturgewalten obdachlos Gewordenen Unterkunft geboten werden kann, oder bei Epidemien die Isolirung und geeignete Verpflegung der Kranken ermöglicht und dadurch auch der Weiterverbreitung der Krankheit ein wirksamer Damm entgegengesetzt wird.

Außer solchen höchst bedauerlichen Veranlassungen gibt es aber noch zahllose Fälle des praktischen Lebens, z. B. bei Eisenbahn- oder Wasserbauten in weniger bewohnten Gegenden, bei größeren Bauführungen überhaupt, bei Anlage neuer Fabriks-Etablissements am Lande, wo rasch eine größere Arbeiterzahl untergebracht werden soll u. s. w., in denen es von ganz besonderem Vortheile wäre, über sofort zu errichtende Wohnhäuser verfügen zu können. Nicht unerwähnt kann ich hier endlich auch lassen den großen Bedarf jener Staaten an solchen Bauwerken, welche überseeische Colonien, namentlich in den Tropengegenden, besitzen, in welchen die Herstellung von Wohnhäusern sowohl wegen oft gänzlichen Mangels an brauchbaren Baumaterialien als an geschulten Arbeitskräften, geradezu unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnet. In allen diesen Fällen würde nun die rascheste, sicherste und billigste Abhilfe getroffen durch zerlegbare transportable Gebäude.

Jedem von Ihnen, sehr verehrte Herren, sind zerlegbare, transportable Häuser in den verschiedenen Ausstellungen gewiss schon zu Gesichte gekommen; gewöhnlich sind dies recht zierliche, ein Stock hohe Gebäude mit Balcons und einer Stiegenanlage; sie benöthigen aber zu ihrer Aufstellung ein paar Wochen, müssen von vollständig sachkundigen Händen abgetragen werden, um wieder nach wochenlanger Arbeit abermals aufgestellt sein zu können, wobei ein guter Theil der Bestandtheile bereits durch neue ersetzt werden muss. Diese Art zerlegbarer Gebäude entbehrt selbstverständlich jedes praktischen Werthes und kann daher hier vollständig unerörtert bleiben.

Je nach der Art ihrer besonderen Bestimmung werden an die zerlegbaren, transportablen Gebäude bestimmte Anforderungen zu stellen sein, u. zw. wird sich dadurch eine Verschiedenheit in der Ausführung derselben bedingen, je nachdem sie in ihrer Verwendung einen mehr stabileren Charakter besitzen können, wie in den letzteren von mir angeführten Bedarfsfällen, oder ob insbesondere darauf zu sehen ist, dass auch Aufstellung, Transport und Uebertragung möglichst leicht zu bewerkstelligen sind.

Diejenige Art der transportablen Gebäude, für welche diese letzteren Bedingungen mit zu berücksichtigen sind, und für welche sich die Bezeichnung „Baracke" bereits eingebürgert hat, sind es nun, an deren Ausführung die größten und mannigfaltigsten Anforderungen gestellt werden und deren Herstellung in einer gewissen Vollkommenheit demgemäß auch die größten Schwierigkeiten bereitet hat.

Gerade diesem letzteren Umstande ist es aber jedenfalls auch zuzuschreiben, dass die Herstellung solcher Baracken von vielen Seiten den eingehendsten Studien und zahllosen Versuchen unterzogen wurde, dass sie schon eine ganz stattliche Reihe verschiedener Systeme zu Tage förderte, dass Baracken aus den verschiedensten Materialien, in den verschiedensten Formen und Ausführungen bereits in Verwendung gelangten, ja, dass sich bereits eine ziemliche, umfangreiche Literatur über diesen Gegenstand herausgebildet hat. Trotz alledem ist es unleugbar, dass der Erfolg bisher mit den Bemühungen in dieser Richtung nicht gleichen Schritt gehalten hat, und dass alle diese bis jetzt in Verwendung gelangten Baracken den an sie gestellten Anforderungen nur in unzureichendem Maße entsprechen.

Ich bin nun, sehr verehrte Herren, in der angenehmen Lage, Ihnen heute eine solche Baracke, nach einem ganz neuen Systeme (System Brümmer) hergestellt in Modell und Zeichnung zur Anschauung zu bringen und zu erläutern, und erlaube mir nur zu bemerken, dass ich mich hiezu erst entschlossen habe, nachdem ich von sehr vielen und sehr maßgebenden Persönlichkeiten die befriedigendsten und günstigsten Urtheile über dieses neue Baracken-System vernommen habe.

Da es hier viel zu weit führen würde, auch nur wenige der angeführten Baracken-Systeme des Näheren zu besprechen, darf ich mich wohl darauf beschränken, nur eines dieser Systeme vergleichsweise mit zu besprechen, u. zw. jenes, welches meines

Wissens in großem Umfange seitens der deutschen Heeresverwaltung in Verwendung genommen ist und welches auch von unserer Kriegsverwaltung derzeit vielfach verwendet wird, so dass es wohl als das entsprechendste der bisher in Verwendung gelangten Systeme angesehen werden kann, es ist dies die Döcker'sche Baracke. Bevor ich jedoch an die Beschreibung der Baracke selbst gehe, erlaube ich mir noch jene Momente aufzuzählen, welche bei der Herstellung solcher Baracken besonders in Rücksicht zu ziehen sind.

1. Schnelle Herstellung, resp. Aufstellung.
2. Leichte Zerleg- und Versendbarkeit.
3. Geringes Gewicht bei genügender Stabilität.
4. Dauerhaftigkeit.
5. Die Möglichkeit der Aufstellung und Abtragung durch ein nicht professionsmäßig geschultes Personale.
6. Gewährung gesunder Wohnräume, daher genügende Dimensionirung und entsprechende Heizungs- und Lüftungs-Vorrichtungen.
7. Leichte Desinficirbarkeit.
8. Feuersicherheit.
9. Billigkeit.

Sie sehen, sehr verehrte Herren, dass die Anforderungen, denen der Constructeur hier zu genügen hat, wahrlich keine geringen sind. Allen diesen Anforderungen in gleichem Maße gerecht zu werden, ist wohl ein unerreichbares Ideal; es wird sich somit darum handeln, welchem Zwecke die Baracke vornehmlich gewidmet ist und welche Momente daher hauptsächlich in's Auge zu fassen sind. Wollen Sie nun bei Erklärung dieser neuesten Baracke gütigst beurtheilen, in welchem Maße der Erbauer derselben diesen Anforderungen Genüge geleistet hat.

Die Baracke nach System Brümmer ist vollständig aus Holz hergestellt; es ist dies dasjenige Material, welches zu derartigen Baulichkeiten vermöge seiner Leichtigkeit, seiner Festigkeit bei sehr geringen Querschnitts-Dimensionen, seiner schlechten Wärmeleitungsfähigkeit und seiner Billigkeit jedenfalls weitaus am besten geeignet ist, so dass man über den gegen dessen Verwendung gestellten Einwand der mangelnden Feuersicherheit um so eher hinweggehen kann, als gerade dieser Einwand mit Rücksicht auf die Art und Verwendung dieser Gebäude sehr wenig stichhältig ist.

Diese Baracke (siehe Querschnitt, Fig. 1) besteht zu unterst aus kleinen Holzklötzchen *a*, welche in Abständen von circa 1 *m* von einander entfernt sind und zunächst die Bestimmung haben, den Fußboden der Baracke circa 20 *cm* über das umgebende Niveau zu legen und den Holzrost, welcher dem Fußboden als Unterlager dient, zu tragen. Die Balkenlage dieses Rostes ist mit den Holzklötzchen so fest verbunden, dass ein Verrücken oder Verschieben derselben nicht möglich ist. Auf diesen Holzklötzchen liegen die Schwellen *b*, welche an ihrer Unterseite einen Falz haben, in den sich die Tafeln *c* des Fußbodens schieben, und an ihrer oberen Fläche einen ebensolchen Falz, welcher die Tafeln *d*, aus welchen die Wände bestehen, aufnimmt.

Auf diese Schwellen stellen sich die Ständer *e*, die mit den Schwellen verbunden sind, und auf den Ständern liegen die Dachpfetten *f*, welche an ihrer Unterseite ebenfalls zur Aufnahme der Wandtafeln ausgefälzt sind. Auf diese Dachpfetten und zum Theil auf die Ständer *e* legen sich die dreieckförmigen Bundgespärre *g*, welche des leichteren Transportes halber aus je drei Theilen bestehen, die aber so miteinander verschraubt sind, dass sie ein vollkommen steifes Dreieck bilden. Auf diesen Bundgespärren liegen die Tafeln *h*, welche das Dach bilden, in stufenförmiger Anordnung einander übergreifend. Am Dachfirst sind noch in gewissen Abständen Ventilations-Aufsätze angeordnet.

Sowohl Fußboden-, als Wand- und Dachtafeln sind doppelwandig, u. zw. derartig hergestellt, dass zwischen den beiden Wandungen Lufträume von 23 bis 35 *mm* bestehen. Die Wandungen der Wand- und Dachtafeln sind je aus drei querverleimten Fourniertafeln hergestellt, welche außer durch Verleimung auch noch durch bedeutenden hydraulischen Druck fest verbunden sind, so dass sie eine verhältnismäßig sehr große Festigkeit und Dichtigkeit besitzen. Die Außenseite der Dachtafeln ist überdies mit einem imprägnirten Stoff (Hydrodens), welcher eine große Wetterbeständigkeit und Dauerhaftigkeit besitzt, eingedeckt.

Die Ständer sind mit den Wandtafeln und letztere unter sich in der Weise verbunden, dass deren Fugen beiderseits mit Backenhölzern bedeckt werden, welche letzteren beiden mit einander verschraubt sind; der Querschnitt dieser Backenhölzer ist so gestaltet, dass deren Innenseite mit schrägen Flächen sich an correspondirende schräge Flächen der Wandrahmenstücke oder der Ständer anschmiegen, so dass nach erfolgter Verschraubung ein beinahe hermetischer Verschluss dieser Fugen erreicht ist.

Außer den Eckständern sind in Entfernungen von circa 3·00 *m* Mittelständer angeordnet, welche die Bundgespärre tragen und so construirt sind, dass an denselben innere Abtheilungswände — aus denselben Tafeln bestehend, wie die Außenwände — angeschlossen und in derselben Weise wie diese, mit den Ständern verbunden werden können. Die Dachtafeln sind je nach ihrer Lage entweder mit den Dachplatten oder mit den Bundgespärren und untereinander durch Eisenhaken verbunden, welche an jedem Ende mittelst eines kugelförmigen Ansatzes in durch Eisenplättchen versicherte, in den Tafeln oder der Pfette angebrachte Schlitze

Fig. 1. Querschnitt. 1:75.

eingreifen und die überdies in ihrer Mitte mit einer kleinen Schrauben-Flanschenmutter versehen sind, welche einen vollkommen dichten Zusammenschluss bewirken lassen.

Die Wandtafeln sind entweder volle Tafeln, oder sie enthalten ein Fenster oder eine Thüre; an ihrem äußeren Umfange sind sie aber alle vollkommen gleich, so dass jede Tafel an jeder beliebigen Stelle der Wände verwendet werden kann, wodurch erreicht ist, dass man Thüren und Fenster an jenen Stellen der Wände anbringen kann, wo sie für den jeweiligen Benützungszweck der Baracke am günstigsten situirt sind.

Ebenso wie die Wandtafeln, sind auch alle Fußbodentafeln und Dachtafeln (mit Ausnahme jener an den Dachsäumen) und alle Eck- und Mittelständer, sowie alle Bundgespärre untereinander vollkommen gleich, so dass jeder Eckständer an jeder Barackenecke, jeder Mittelständer an jeder beliebigen Stelle der Wände verwendet werden kann. Diese vollkommene Gleichheit der einzelnen, gleichartigen Theile untereinander hat den außerordentlichen Vortheil, dass kein einziger Bestandtheil einer solchen Baracke irgend eine Bezeichnung oder Numerirung trägt und daher das Aufstellen derselben ganz bedeutend erleichtert ist.

Für eine ausgiebige Ventilation ist dadurch vorgesorgt, dass außer den bereits erwähnten Ventilations-Aufsätzen noch große Ventilationsflügel in den Dachbindern vorhanden sind, welche durch eine Zugvorrichtung geöffnet und geschlossen und durch

eine Feder und eine Zahnstange in jeder beliebigen Weise offen gehalten werden können. Ebenso ist auch der Beschlag der Fensterflügel in der Weise ausgeführt, dass die Ausspreitzstange sich zwischen einer Schraubenklemme bewegt, welche gestattet, dass man den Flügel in einer beliebig weit geöffneten Stellung erhalten kann.

Für die Durchführung der Rauchröhren sind in einzelnen Dachtafeln runde Oeffnungen mit feuersicherer Einfassung vorhanden, welche bei der Benützung der Baracken ohne Heizung von oben mittelst eines Deckels verschließbar sind. Diese Dachtafeln sind an jener Stelle zu verwenden, unter welcher sich der Ofen in der Baracke, der jeweiligen Benützung derselben entsprechend, befinden soll.

Die Verbindung aller dieser Barackentheile untereinander ist eine höchst einfache aber sehr solide; die Befestigung der Wandtafeln überdies eine derartige, dass sie gestattet, jede Wandtafel herauszunehmen, oder durch eine andere zu ersetzen, ohne dass der übrige Bestand der Baracke im mindesten alterirt wird; es ist daher auch möglich, größere Wandflächen oder selbst ganze Stirn- oder Längswände vollkommen offen halten zu können, ohne die Stabilität der Baracke im Mindesten zu verringern. (Siehe die beiliegende Tafel).

Schließlich sei als ein ganz wesentlicher Vortheil dieses Systems noch erwähnt, dass alle Verbindungen so construirt sind, dass das Aufstellen und Abtragen der Baracken ohne jedes Werkzeug bewerkstelligt wird und daher auch ein professionsmäßig gebildetes Personale dazu nicht erforderlich ist. Bezüglich des Gewichtes ist noch zu erwähnen, dass auch die größten Bestandtheile nicht über 25 *kg* wiegen, somit sehr leicht von einem Manne getragen werden können.

Eine nach diesem Systeme erbaute Baracke (siehe Grundriss Fig. 2), welche zwei getrennte Schlafräume mit zusammen 20 Betten, ein Aerztezimmer, ein Bade- und ein Wärterzimmer, einen Communicationsgang und ein Closet enthielt, wurde mit Bewilligung des hohen k. k. Kriegsministeriums zu Beginn des vorigen Sommers in einem Hofe des Garnisonsspitales Nr. 1 aufgestellt und nachdem sie dort Monate lang der Sonnenhitze, sowie den im vorigen Sommer nicht selten gewesenen heftigen Regengüssen ausgesetzt war und sich soweit in tadellosester Form bewährt hatte, der weiteren Erprobung durch Belegung mit Kranken im Laufe des Winters unterzogen. Die Erprobung sollte in Parallele mit einer Döcker'schen Baracke erfolgen. Es musste demzufolge die Brümmer'sche Baracke soweit umgestaltet werden, dass sie der Döcker'schen Baracke möglichst gleich wurde, d. h. sie musste gleich dieser in eine Baracke (siehe Grundriss Fig. 3) mit nur einem Raume für 16 Betten und einem Closetanbau verwandelt werden. Hiebei kamen sofort die Vortheile des Brümmer'schen Systems entschieden zur Geltung, denn die Abtragung der erwähnten Baracke mit sechs gesonderten Räumen (deren complete Aufstellung nebenbei bemerkt, von zehn Arbeitern in zehn Stunden bewirkt wurde) wurde von zehn Arbeitern in vier Stunden und deren Wiederaufstellung in geänderter Form von ebenso vielen Arbeitern in sechs Stunden ausgeführt.

Neben dieser Baracke wurde nun eine Döcker'sche Baracke aufgestellt, von welcher ich vorläufig nur erwähnen will, dass sie bedeutend niederer ist, als die erstere, somit bei gleicher Grundfläche einen wesentlich kleineren Luftraum enthält und dass das Dach derselben von vier Säulen unterstützt wird, welche im Inneren des Raumes bis zum Fußboden reichen, somit unbedingt die Benützung des Innenraumes beeinträchtigen; ein weiterer Nachtheil des Döcker'schen Systems gegen das System Brümmer ist auch der, dass alle Bestandtheile derselben mit Bezeichnungen und Nummern versehen und somit nur genau an jener Stelle zu verwenden sind, für welche sie angefertigt wurden. Ich erlaube mir nun vergleichsweise einige Daten über die Heizbarkeit der beiden Baracken, deren jede mit zwei eisernen Oefen versehen und mit je 45 *kg*, später mit 60 *kg* Kohle geheizt wurden, anzuführen. Es ergab sich hiebei, dass in beiden Baracken nahezu dieselbe Temperatur (bei der Brümmer'schen etwas höher), erreicht wurde, trotzdem die Döcker'sche Baracke einen Luftraum von nur rund 220 m^3 besitzt, während jener der Brümmer'schen Baracke 305 m^3 beträgt; ferner betrug die Temperatur-Abnahme von 11 Uhr Nachts (letzte Heizung um 8 Uhr Abends) bis 5 Uhr Früh (erste Heizung um 6 Uhr) bei der Döcker'schen Baracke 4·29°, bei der Brümmer'schen Baracke 2·83°. Dieser letztere Umstand insbesonders spricht wohl klar und deutlich für den großen Vorzug des letzteren Systems.

Fig. 2.

Fig. 3.

Um Ihnen, sehr verehrte Herren, nun noch die geringe Stufe, auf welcher sich unser Barackenwesen noch vor zwei Jahren befand, darzulegen, muss ich mir noch gestatten, mit einigen Worten die Zustände in Laibach nach dem Erdbeben zu erwähnen. Das erste große Erdbeben in Laibach im Jahre 1895 fand bekanntlich in der Nacht vom 14. auf den 15. April statt.

Sonntag den 21. April kam ich in Laibach an und fand an diesem Tage, also sieben Tage nach dem Erdbeben, erst den Beginn der Errichtung von einigen rohen Bretterhütten als Versorge für die große Menge der obdachlosen Einwohner vor.

Für die in dem Laibacher Spitale befindlich gewesenen Kranken, welche in Folge der schweren Beschädigungen des Spitalgebäudes durch das Erdbeben anderwärtig untergebracht werden mussten, konnte durch die Hilfeleistung der Oesterreichischen Gesellschaft vom rothen Kreuze ein Barackenspital errichtet werden. Nach einer kleinen Broschüre über dieses Barackenspital, welche mir zufällig zur Kenntnis kam, währte es jedoch bis zum 7. Mai, bis endlich alle Kranken ordentlich in demselben untergebracht werden konnten. Auch die in dieser Broschüre enthaltene Kritik über die daselbst in Verwendung gestandenen Baracken zeigt, dass diese letzteren ziemlich mangelhaft gewesen sein müssen, denn sie besagt unter Anderem, dass in denselben Mittags unerträgliche Hitze, des Nachts grimmige Kälte geherrscht habe, dass die Ventilationen zum Theile unzureichend und unzuverlässig waren, dass die Bretter sich geworfen, dadurch die Wände undicht geworden und es an allen Stellen hineingezogen habe, u. dgl. mehr.

Welch' großer Vortheil wäre es gewesen, welche Menge Elend wäre gemildert werden, wenn eine Anzahl ordentlicher Baracken zur Verfügung gewesen wäre. In drei bis vier Tagen hätten sämmtliche obdachlose Einwohner Laibachs wenigstens entsprechende Unterkunft erhalten können.

Auch bezüglich der Choleragefahr in Wien im Jahre 1892 wäre noch Einiges zu erwähnen. Die Commune Wien musste damals ganz umfangreiche Vorbereitungen treffen; unter Anderem wurde auch im II. Bezirke ein Epidemiespital unter Benützung eines ehemaligen Schulhauses errichtet.

Daselbst wurden drei Krankenbaracken für je 40 Betten mit einem Kostenaufwande von 35.000 fl. erbaut. Diese Baracken, welche seither noch nicht benützt wurden, benöthigen nichtsdestoweniger eine Beaufsichtigung, nehmen einen großen Platz in Anspruch und müssen in ordentlichem Zustande erhalten werden, verursachen also beständig Auslagen. Will es nun das Unglück, dass wirklich eine Epidemie ausbricht, dass sie aber z. B. nicht in der Leopoldstadt, sondern am entgegengesetzten Ende der Stadt zum Ausbruche gelangt, so erfüllen diese Baracken nicht nur ihren Zweck nicht, sondern die Commune Wien wäre in neuer Verlegenheit, da die an einer Infectionskrankheit Erkrankten doch nicht zwei Stunden lang durch dicht bevölkerte Stadttheile getragen werden können. Ist aber ein entsprechender Vorrath von guten transportablen Baracken vorhanden, so ist in 24 Stunden für derartige Fälle vorgesorgt und das Capital, welches solcher Art investirt ist, steht gewiss in keinem Verhältnisse zu dem großen Vortheile der im Bedarfsfalle dadurch erreicht wird.

Ich bitte die sehr geehrten Herren, mir noch eine kurze Schlussbemerkung zu gestatten; unser sehr verehrter Herr Vereins-Vorstand Herr Ober-Baurath Berger, sagte in seiner Antrittsrede am vorigen Samstag unter Anderem: „Diese Bühne soll nie persönlichen und noch weniger geschäftlichen Zwecken dienen."

Ich hoffe, sehr geehrte Herren, dass Sie mir nicht den Vorwurf der Reclamesucht machen werden, wenn ich Ihnen nun mittheile, dass die Ihnen heute vorgeführte neue Baracke in meinem Geschäfte erbaut ist und nach meinem Procuristen und langjährigen Mitarbeiter Herrn Stadt-Zimmermeister Brümmer, welcher sie in dieser, ich darf wohl sagen, musterhaften Weise construirt hat, benannt ist. Ich halte dieses System, welches übrigens bereits in den meisten größeren Staaten Europas patentirt ist, jedenfalls für einen großen Erfolg im Barackenbauwesen und habe es mir zur Ehre angerechnet, es gerade hier in diesem hochgeachteten Vereine, dessen Mitglied zu sein ich seit mehr als 20 Jahren die Ehre habe, zum ersten Male öffentlich zu besprechen.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Hofrath v. Radinger:

Ich bin kein Fachmann in dieser Sache, und ergreife hauptsächlich nur das Wort, um eine Discussion in Gang zu bringen.

Wenn wir große Behälter für Wasser, Oel oder Gas etc. zu bauen haben, so greifen wir naturgemäßer Weise zur kreisrunden Form, weil bei dieser eine bestimmte Fläche mit dem kürzesten Umfang umschlossen wird. Für die Unterbringung von Menschen zu Zeiten von Noth, wobei es sich hauptsächlich darum handelt, ein Dach, einen Frost- und Regenschirm für möglichst Viele schnell und billig herzustellen, scheint mir daher die Kreis-, resp. die Vielecksform für Baracken und insbesondere dann erwägenswerth, wenn etwa das Baumaterial hiefür an Centralorten aufbewahrt und im Bedarfsfalle mit darauf geübten Leuten zugestellt werden kann. Ich gebe zu, dass die Kreisform für längere Benützung z. B. für ständige Spitäler Vieles gegen sich hat, aber wenn es am Kostenpunkte hängt, ob Nothbaracken für Brand- oder Ueberschwemmungs-, Erdbeben-, Epidemie- oder Kriegskatastrophen, etwa von einzelnen Landeshauptstädten auf Vorrath gehalten werden können oder nicht, so scheint mir die Kreisform das kleinere Uebel zu sein.

Eine rechteckige Baracke von 60 m Länge und 5 m Tiefe gibt 300 m² Fläche, was mit einer Kreis- oder Polygonform von 20 m Durchmesser gleichfalls erreicht wird. Die Längen der Umfassungswände betragen aber bei der Rechtecksform 130 m gegen 63 m bei der runden Form, und die Kosten dieser Wände würden mit letzterer auf die Hälfte reducirt' was für die Entscheidung, ob ein Barackenvorrath anzulegen sei oder nicht, von Ausschlag sein kann. Der geringere Umfang macht auch die Heizung leichter und die günstige Form gegen Winddruck erschwert gewiss nicht die Herstellung. Die Dachconstruction wird allerdings etwas schwieriger, aber für geschulte Leute entfällt diese Rücksicht, und auch die Verwendung der ungewohnten Form würde sich bald geben, wo es sich hauptsächlich um ein möglichst ausreichendes Schutzdach für Menschen und deren Habseligkeiten handelt, welches etwa nur rund oder gar nicht erhältlich sein sollte.

Zimmermeister Djörup:

Anlässlich des dänischen Krieges im Jahre 1864 habe ich bei dem Erbauer der Döcker'schen Baracken in Dänemark, Christof Unmark Gelegenheit gehabt, bei dem Baue solcher Baracken mitzuwirken. Es wurden Sommer- und Winterbaracken verschiedener Größen hergestellt und haben dieselben überall gute Dienste geleistet. Ich bemerke aber, dass aus constructiven Rücksichten die zwei Säulen im Innenraum nicht nothwendig sind. — Nach Beendigung des deutsch-französischen Krieges wurde die genannte Ausführungsweise der Döcker'schen Baracken mehrfach mit der goldenen Medaille ausgezeichnet, und sind diese Baracken seitdem auch allgemein bekannt. In Wien wurden im Rudolfinerhaus mehrere solche Baracken aufgestellt, in Laibach hat man damit ebenfalls gute Erfahrungen gemacht und auch vom Militärärar sind hier solche Baracken durch Sanitätssoldaten zur Aufstellung gelangt. Auch in der deutschen Armee sowie hier beim Rothen Kreuz sind die Döcker'schen Baracken wohl bekannt.

Die Vorzüge dieser Baracken bestehen darin, dass sie leicht transportabel, leicht aufstellbar und zerlegbar, sowie gut heizbar sind, weshalb diese Baracken bisher auch die besten gewesen sind; dass sie jedoch in Folge der Zoll- und Frachtspesen nicht die billigsten waren, ist klar. Fabriken für Döcker'sche Baracken befinden sich in Deutschland, Dänemark und Schweden.

Ingenieur Alfred v. Pischof:

Bezüglich der Bemerkungen des Herrn Hofrath v. Radinger möchte ich erwähnen, dass für den Praktiker eine zerlegbare runde Baracke schon deswegen nicht vortheilhaft erscheint, weil man sie nicht beliebig vergrößern kann. Die Ausnützung des Raumes ist eine viel schlechtere, weil die Betten doch rechteckig ausgeführt werden und dadurch viel Zwischenraum verloren geht. Der Herr Vortragende hat unter den Gesichtspunkten, unter denen eine solche Construction zu betrachten ist, auch den Preis erwähnt. Es wäre deshalb interessant, die Kosten per Quadratmeter der verbauten Fläche für eine mittelgroße Anlage zu erfahren. Auch bezüglich der Dauer der Seitenwandungen, sowie darüber, ob die Stoßfugen der Dachtafeln vollkommen wasserdicht gedeckt sind, wären nähere Aufklärungen erwünscht.

Baurath v. Stach:

Gestatten Sie mir ein paar Worte vom sanitären Standpunkte aus. Bei Baracken, die häufig auch für Spitäler gebaut werden, ist eine gewisse Oberfläche zur Lüftung und Ventilation nothwendig, weshalb eine zu große Tiefe für Baracken im Allgemeinen nicht gut ist. Ob etwas mehr Heizmaterial gebraucht wird, kommt weniger in Betracht als die Frage, ob gut ventilirt wird und dazu gehören ziemlich viele Fenster und nicht zu tiefe Räume.

Ingenieur Goldemund:

Ich ersuche den Herrn Vortragenden um Bekanntgabe der Dimensionen der im heutigen Vortrage behandelten Baracken, sowie der Normalmaße, in welchen dieselben in der Regel ausgeführt werden und ferner um einige Angaben über das Gewicht der Tafeln und der schwersten Theilstücke, welche hiebei in Verwendung kommen.

Herr Oesterreicher:

Auf den Einwand des Herrn Hofrathes Radinger möchte ich bemerken, dass die theoretisch ökonomischeste, runde Grundform den praktischen Wohnzwecken nicht entspricht; ich habe auch in einer größeren Zahl von Werken, die in den letzteren Jahren in Deutschland über Barackenbau erschienen sind, nirgends ein Beispiel darüber gefunden, dass die runde Grundrissform für diese Zwecke mit Erfolg verwendet worden wäre. Diese Grundrissform würde übrigens die Herstellung wesentlich erschweren. Die Form und Größe dieser Baracken ist mit Rücksicht darauf, daß dieselben eventuell zu Spitalszwecken zu dienen haben, am besten so zu wählen, wie es die hier ersichtlichen zwei Grundrisse zeigen, daß die Baracke bei einer Breite von circa 5·00 m Raum gibt für zwei Reihen Betten und einen Mittelgang. Die Betten stehen mit ihrem Kopfende gegen eine Längswand und an dieser ist immer abwechselnd Bett und Fensteröffnung angeordnet.

Herrn Djörup möchte ich erwidern, dass ich mich über die Döcker'sche Baracke nicht tadelnd ausgesprochen habe; ich habe sie sogar ausdrücklich als die beste der mir bisher bekannten Baracken bezeichnet. Die vier Ständer in ihrem Innenraume sind aber gewiss ein bedeutendes Hindernis in der Benützung dieser Baracken; wenn Herr Djörup sagte, dass diese Baracke ohne die Ständer zu construiren wäre, so muss ich darauf bemerken, dass diese Ständer in der Baracke, die ich gesehen habe, vorhanden waren.

Bezüglich der Kosten der beschriebenen Baracken bemerke ich, dass ich den Preis für die fabriksmäßige Erzeugung dieser Baracken heute noch nicht kenne; jedenfalls dürfte sich derselbe pro Quadratmeter Grundfläche nicht höher als auf 26 fl. stellen.

Betreffs der Dauerhaftigkeit der Fournirtafeln wurden die verschiedensten Versuche gemacht; die Tafeln wurden ohne jede Umrahmung in der Sonne und Tage lang im Wasser liegen gelassen, ohne im geringsten schadhaft zu werden. Gegen Witterungseinflüsse sind übrigens diese Fournirtafeln durch einen guten Oelanstrich geschützt.

Was den Zusammenstoß der Dachtafeln betrifft, so kann ich bemerken, dass die Stoßfugen der Tafeln in einer außerordentlich gelungenen Weise nicht nur wasserdicht geschlossen sind, sondern dieser Verschluss bildet auch noch gleichzeitig einen Längsverband im Dache. An der Oberkante der Dreiecksbinder, welche die Dachtafeln tragen, ist ein U-Eisen in der ganzen Länge befestigt; von den aufliegenden Dachtafeln greift nun eine an deren Stirnseiten befestigte, unten keilförmig zulaufende Eisenschiene in dieses U-Eisen ein; durch die Haken, welche die Dachtafeln mit den Dreiecksbindern zusammenhalten, kann ein so enger Anschluss der erwähnten Eisenschienen und der U-Eisen bewirkt werden, dass beide aneinander stoßende Dachtafeln durch das U-Eisen gleichsam auch miteinander verbunden sind, während für das in die Stoßfuge eindringende Niederschlagswasser durch das U-Eisen eine Ablaufrinne gebildet ist.

Ueber das Gesammtgewicht einer solchen Baracke kann ich momentan eine genaue Auskunft nicht geben; doch ist mit Rücksicht auf die leichte Transportfähigkeit ein Hauptaugenmerk darauf gelegt worden, dass kein Bestandtheil ein größeres Gewicht als eine bescheidene Manneslast besitzt. Die schwersten Theile, wie die Wandtafeln oder Fußbodentafeln, wiegen nicht mehr als 25 *kg*.

Wasserbehälter aus Stampfbeton.

Die richtige Erkenntnis und Würdigung der Vortheile des Betonbaues eröffnete demselben namentlich in den letzten Jahren eine Reihe von neuen Gebieten. Das industriereiche nördliche Böhmen, mit seinen hohen Ziegelpreisen und den guten Fundorten für Schotter und Sand, ist in Anbetracht der heutigen billigen Cementpreise so recht der Ort für die gedeihliche Entwicklung des Betonbaues insbesondere für Canalisirungen, Reservoir-Anlagen etc. Eine Reihe von derartigen Bauten verdankt diesen günstigen Umständen ihre Entstehung, und seien hier nur beispielsweise die Städte Saaz, Dux, Brüx und Aussig genannt, in denen der Betonbau zahlreiche Anwendung gefunden hat.

Situation, 1:8640.

Im Gebiete der letzteren Stadt sind neuester Zeit mehrere Wasserbehälter in Stampfbeton erbaut worden, von denen der in der neuen Lederleim-Fabrik von Kind und Landesmann in Ober-Sedlitz bei Aussig ausgeführte, wegen seiner interessanten Anlage und Ausführung im Folgenden des Näheren beschrieben werden soll.

Grundriss, 1:300.

Der Wasserbehälter bildet einen Bestandtheil der im Jahre 1895 in Betrieb gesetzten Lederleim-Fabrik, in welcher aus den Abfällen der Lederfabrikation der sogenannte Lederleim erzeugt wird. In dem Maschinenraum der Fabrik wird mittelst eines Compressors, welcher zugleich als Betriebsmaschine dient, Pressluft von 3—4 Atmosphären erzeugt, welche unter Einschaltung eines Luftreservoires durch eine 410 *m* lange schmiedeiserne Rohrleitung von 70 *mm* lichten Durchmesser zur Pumpstation

an der Elbe geleitet wird und eine dort befindliche doppelt wirkende Pumpe in Bewegung setzt.

Diese Pumpe fördert das Wasser aus einem bis unter die Elbesohle am Ufer abgeteuften Brunnen von 4·00 *m* Lichtweite und drückt dasselbe 38 *m* hoch durch eine 760 *m* lange, 150 *mm* im Lichten weite Gusseisenleitung in ein Hochreservoir, dessen Sohle 28 *m* über dem Fabrikshof liegt. Der Fassungsraum dieses Reservoirs wurde mit 3000 *hl*, durch den in der Fabrik erforderlichen Wasserbedarf von täglich 15.000 *hl* bestimmt. Die Anlage des Wasserbehälters an einer steilen Lehne geschah aus

Längenschnitt, 1:150.

ökonomischen Gründen in der Weise, dass das gewonnene Aushub-Material für die nöthigen Ausschüttungen ausreichte.

Die unmittelbare Nähe von Schetterhalden und Sandgruben, aus welchen harter Schlögelschotter und reiner, scharfer Quarzsand gewonnen werden konnte, waren zunächst bestimmend dafür, dass die Ausführung des Objectes in Stampfbeton erfolgte.

Die Construction wurde den Formen des modernen Betonbaues angepasst. Unter Annahme einer Maximalwassertiefe von 3·7 *m* in der Mitte der bombirten Sohle wurde bei einem in der Sohle rechteckigen Querschnitt die lichte Länge mit 13·7 *m* und die lichte Breite mit 8·4 *m* festgesetzt und hiedurch der erforderliche Fassungsraum von 3000 *hl* gewonnen.

Der ganze Raum ist ohne Zwischenpfeiler und Zwischenmauern nach Art eines Kuppelgewölbes von allen vier Seiten überwölbt; eine Untertheilung war trotz des continuirlichen Betriebes unnöthig, da durch eine Abzweigung von der Druckleitung der directe Zufluss von dem Brunnen zu den Waschapparaten, in welchen der größte Wasserconsum stattfindet, vermittelt werden kann und bei den anderen Haupt-Verbrauchsstellen, wie Kesselhaus und Vacuum offene Behälter zur Ansammlung der verwendbaren Abwässer vorhanden sind.

Durch eine vorgebaute, abgesperrte Ventilkammer gelangt man über eine in Stampfbeton hergestellte Stiege in das Innere des Behälters und durch eine Einsteigöffnung mittelst einer eisernen Leiter in den eigentlichen Ventilraum. Zufluss, Abfluss und Entleerungsvorrichtungen sind in entsprechender Weise angeordnet. Die Scheitelstärke des Gewölbes beträgt 30 *cm*, während der Anlauf unter Berücksichtigung des bei gefülltem Reservoir 3 *m* hohen Wasserstandes mit 1·40 *m* Stärke ausgeführt wurde. Die Sohle ist 0·30 *m* bis 1·0 *m* stark verlaufend hergestellt.

Als Bindemittel gelangte für das ganze Bauwerk inclusive des glatt geschliffenen Innenverputzes Königshofer Cement zur Verwendung. Das Einstampfen des Betons geschah auf einer stabilen vollen Innenschalung, welche bereits nach 8 Tagen entfernt werden konnte. Bei der vorgenommenen Wasserdichtigkeitsprobe blieb der Wasserspiegel bei maximaler Füllung auf 3·7 *m* Höhe durch 48 Stunden unverändert, auch haben sich irgendwelche Schäden seit der Inbetriebsetzung nicht gezeigt. Das Mischungsverhältnis des Stampfbetons schwankte zwischen 1 : 6 und 1 : 8. Der vom Wasser nicht ausgefüllte Theil des Behälters beträgt nur 6·6% des Inhaltes von 3000 *hl*.

Für die Ausführung wurden 369·7 m^3 Stampfbeton verwendet, wovon 33 m^3 auf die Ventilkammer entfallen, so dass der

Querschnitt, 1:150.

Aufwand an Betonmateriale sich auf 1·12 m^3 pro 1 m^3 Wasserinhalt stellt. Die Gesammtkosten mit allen Erdarbeiten, jedoch ausschließlich der Rohrleitungen und Eisenbestandtheile, betrugen 5600 fl., so dass die Kosten pro 1 m^3 Fassungsraum sich auf 18·66 fl. stellen. Projectirt und ausgeführt wurde der Bau vom behördl. aut. Bau-Ingenieur Friedrich Wehle in Aussig a. E.

Gr.

Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Fortsetzung zu Nr. 16.)

Fortsetzung der Discussion am 18. November 1896.

Ingenieur Freund:

Meine Herren! Meine Ausführungen vom 7. d. M. will ich mir heute zu ergänzen und näher zu begründen erlauben. Bezüglich der Ausführung eines Tegelkernes in der Mitte des Dammes habe ich Bedenken darüber geäußert, dass bei Anspannung der Wasserstände bis auf eine größere Höhe leicht die Stabilität des Dammes gefährdet werden könne. Dieser Tegelkern, wird aus einem sehr guten Thonmateriale hergestellt, das plastisch verarbeitet zwischen den beiden Dammhälften in feuchtem Zustande schichtenweise aufgetragen und daselbst durch Treten comprimirt wird. Für den beckenseitigen Theil des Erddammes wird ein sehr thonhältiges Material verwendet, das von der Lehne in der Nähe des Filterhäuschens entnommen wird. Bei der thalseitig gelegenen Dammhälfte wird hingegen das mehr sandhältige Materiale verwendet, welches im Becken selbst gewonnen wird. Bei beiden Erdkörpern des Dammes

wird das Anschüttungsmateriale in Schichten von geringer Höhe aufgebracht und durch einen Fowler'schen Dampfpflug gut comprimirt.

In Folge der Verschiedenheit der zu den drei Theilen des Dammes verwendeten Bodenarten, wovon insbesondere der Tegelkern in ganz anderer Weise verarbeitet und comprimirt wird, können ungleichartige Setzungen derselben eintreten. Die einzelnen Dammtheile werden auch den vielfach wechselnden klimatischen Einflüssen anders widerstehen. Diese nachtheiligen Einwirkungen werden weiters durch den Wechsel der Wasserstände im Becken gefördert, wodurch im Laufe der Zeit das feste Gefüge des Dammes stellenweise gelockert werden kann. Bei dem großen Drucke, der bei hohen Wasserständen auf die Begrenzungsflächen und den Boden des Beckens ausgeübt wird, kann das Wasser nicht nur an der Böschungsoberfläche des Dammes und bei seinen Einbindungsstellen in das Mauerwerk und die Lehne in den Damm eindringen, sondern auch von der Sohle des Fundamentes her sich den Weg zum Tegelkerne nach aufwärts bahnen. In dem Augenblicke aber, wo wir zugeben, dass das Wasser bis zum Tegelkerne vorzudringen vermag, dürfen wir nur mehr eine weit geringere Stabilität des Dammes in's Auge fassen, da den beim Tegelkerne auftretenden Druckwirkungen dann nur mehr dieser selbst und der thalseitig gelegene Dammtheil widerstehen muss.

Mit Rücksicht darauf, dass der Wolfsgraben-Damm aus einem stark thonhältigen Erdmateriale hergestellt wurde, hätte die Aufführung eines Tegelkernes oberhalb des Terrains unbedenklich unterbleiben können.

Ein weiteres Bedenken habe ich rücksichtlich der geologischen Beschaffenheit des Bodens ausgesprochen, auf welchem der Damm fundirt ist. Sie sehen hier im ausgestellten Längenprofile des Dammes, welches den Thalboden in der Dammachse durchquert, einen mehrfachen Schichtenwechsel mit nahezu verticalen Trennungsflächen. An den Sandstein, welcher sich von der linksseitigen Lehne des Wienthales bis unter den Boden desselben fortsetzt, schließt rother Tegel an, dann folgt blauer Tegel, dann wieder Sandstein, rother Tegel u. s. w. An derjenigen Stelle, an welcher der Sandstein den Tegel berührt, erreicht der Damm die beträchtliche Höhe von circa 9 *m*. Es ist bekannt, dass die Trennungsflächen geologischer Formationen zumeist eine größere Wasserdurchlässigkeit besitzen, welche hier insbesondere bei allfälligem Vorhandensein von Sandlagen in der Scheidefläche zwischen Sandstein und Tegel nicht unbedenklich erschiene, da hier bei höheren Wasserständen im Becken ein Durchdringen des Wassers in das Vorland des Dammes erfolgen könnte. Nichts aber wäre für seinen Bestand gefährlicher als die Durchweichung des Bodens, auf den er fundirt ist.

Im Vortrage des Herrn Baurathes Bacher fand ich bedauerlicherweise keine Mittheilung darüber, ob geologische Untersuchungen in der Längsrichtung des Thales gemacht wurden, um zu constatieren, dass daselbst nach der Bodenbeschaffenheit und dem Verlaufe der Schichtungsflächen keine Rutschgefahr für den Damm vorhanden sei. Ich vermisse leider auch bei dem ausgeführten Damm — wenn wir von dem tiefer hinabreichenden Tegelkerne absehen — jegliche constructive Vorkehrung gegen eine allfällige Bewegung des Dammes in der Thalrichtung. Durch die Güte des Herrn Director Böhmches kann ich hier auf die ausgestellten Pläne der Dammbauten bei Torcy-Neuf und bei Montaubry verweisen. Bei letzterem findet ein sehr mächtiges breitfüßiges Eingreifen des Dammes bis tief in den gewachsenen Boden statt, wodurch seine allfällige Bewegung in der Thalrichtung behindert werden soll.

Die Lehnen im Wienflussgebiete sind bekanntlich gerade an der Stelle, wo das Reservoir zur Ausführung gelangt, zu Rutschungen geneigt und es ist auch thatsächlich bei der Ausführung der Wehrmauer eine theilweise Abrutschung der rechtsseitigen Lehne des Wolfsgrabenbaches erfolgt. Hiebei hat sich ein längerer und tieferer Riss in dieser Lehne gebildet und wurde die Wehrmauer seitwärts geneigt, so dass die Bölzung und Verstärkung derselben vorgenommen werden musste. Ich erlaube mir den Herrn Baurath um gütige Mittheilung einiger näherer Daten hierüber zu bitten.

Auch bei Betrachtung der linken Lehne des Wienflusses, auf welcher die Westbahn verläuft, kann man sich des Eindruckes nicht erwehren, dass man sich hier im Rutschterrain befindet. Diese Umstände legen die Befürchtung nahe, dass auch der Thalboden zu Rutschungen geneigt sein könne. Hierüber können naturgemäß nur eingehende geologische Erhebungen die erforderlichen Aufschlüsse gewähren und bitte ich daher Herrn Baurath Bacher auch um gefl. Mittheilung, ob Bohrversuche in der Thalrichtung, also senkrecht auf die Dammachse, durchgeführt wurden und welche Ergebnisse dieselben lieferten.

Wie bereits erwähnt, wurde bei dem thalseitig gelegenen Dammtheile ein mehr sandhältiges Materiale zur Anschüttung verwendet, dessen Entnahme aus dem Boden des Beckens erfolgte. Ich erlaube mir daher Herrn Baurath Bacher auch um gefl. Mittheilung zu bitten, ob durch geologische Untersuchungen festgestellt wurde, dass durch die Entnahme dieses Materials keine Bloßlegung wasserdurchlässiger Schichten im Becken stattgefunden hat, durch welche sich das unter größerem Drucke befindliche Wasser des Beckens einen Weg in das Vorland des Dammes allfällig bahnen könnte. Ich fühle mich zu dieser Frage deshalb veranlasst, weil angenommen wird, dass die erfolgte Bloslegung durchlässiger Schichten durch die Entnahme des zum Dammbaue erforderlichen Materiales aus dem Boden des Reservoirs schon in mehreren Fällen zur Zerstörung der Thalsperren beigetragen hat.

Bei aller Anerkennung für die sehr schöne Ausführung des Bauwerkes, für die große Solidität und sorgfältige Ueberwachung der Arbeiten, insbesondere in Bezug auf die Erdschüttungen, die Aufführung des Tegelkernes und die Ausführung des Mauerwerkes kann ich mich aus den angeführten Gründen doch nicht der Ueberzeugung verschließen, dass wir es hier mit einem bezüglich der zulässigen Anspannung der Wasserstände schonungsbedürftigen Bauwerke zu thun haben.

Nach dem Projecte soll der maximale Hochwasserstand bis 1 *m* unter Dammkrone und 11 *m* über Terrain ansteigen. Der Normalwasserstand liegt 1·5 *m* tiefer, also circa 9·5 *m* über der tiefsten Stelle des Dammfußes. Es wurde bereits angeführt, dass die Berechnung der bei Hochwasser durch alle vorgesehenen Abflusseinrichtungen secundlich abzuführenden Wassermengen auf der Annahme eines maximalen Stundenniederschlages von nur 52 *mm* basirt ist. Ich habe bereits darauf hingewiesen, dass Regenfälle von weit stärkerer Intensität, mindestens für eine kürzere Zeitdauer, selbst schon in Wien und im Wienflussgebiete wiederholt beobachtet wurden, und dass schon weit stärkere stündliche Regenfälle anderwärts eintraten.

Im Niederschlagsgebiete dieses Reservoirs mangeln hinreichende Erhebungen betreffs der annähernd richtigen Bestimmung der hier in die Rechnung einzuführenden Coëfficienten für den Abfluss der Niederschläge und seine Zeitdauer. Ich gebe daher zu, dass man rechnerisch selbst weit größere Hochwasserfluthen, als sie einem Stundenniederschlage von 52 *mm* entsprechen würden, bei Voraussetzung günstiger Abflussverhältnisse und einer secundlichen Abflussmenge von 300 m^3 aus dem Reservoire, sowie der rechtzeitigen Entleerung desselben bis auf 1 *m* unter Normalwasser im Becken unterzubringen vermöchte. Mir erscheint aber der gewählte Abfluss-Coëfficient für sehr intensive und länger dauernde Regenfälle, insbesondere bei vorher erfolgter Sättigung des Bodens durch vorausgegangene Niederschläge oder Schneeschmelzen als zu klein bemessen. Ueberdies wird die nahezu halbkreisförmige, fächerartige Gestaltung des Niederschlagsgebietes mit seinen starken Gefällen den concentrischen Einlauf der Niederschlagsmengen in das Reservoir von allen Seiten her beschleunigen und hiedurch den verhältnismäßig raschen Eintritt von größeren Hochwässern daselbst hervorrufen.

Da in den Publikationen der Wienthal-Wasserleitung angegeben ist, dass durch das Ziehen der sechs Hochwasserschleusen, welche in der Brustmauer des Wehrcanales nebeneinander angeordnet sind, eine Entleerung des Beckens um 296.000 m^3 bis auf eine Tiefe von 1 *m* unter Normalwasser innerhalb $1\frac{1}{2}$ Stunden erfolgen könne, so will ich mir erlauben, meine gegentheilige Ansicht zu begründen. Der Boden des Wehrcanales und die Schwelle der sechs, je 2 *m* breiten Hochwasserschleusen liegen 1 *m* tiefer als die Krone des Ueberfallwehres. Durch das Ziehen dieser Schleusen könnte man demnach den Inhalt des Reservoirs zwischen Normalwasserspiegel und Schleusenschwelle in gewisser Zeit entleeren. Ich bezweifle jedoch, dass diese sechs Hochwasserschleusen beim Eintritte von Hochwässern die angenommenen 89 m^3 pro Secunde thatsächlich abführen können, da das über den 58 *m* langen Wehrüberfall abstürzende und dann in dem nur 19 *m* breiten Wehrcanale abfließende Wasser daselbst eine so beträchtliche Höhe erreichen wird, dass der für den secundlichen Ablauf von 89 m^3 erforderliche Niveau-Unterschied der Wasser-

stände im Becken und im Wehrcanale, welcher circa 2·5 m betragen müsste, bei Hochfluthen nicht eintreten kann. Dem weit kleineren Niveau-Unterschiede dieser Wasserstände entsprechend, wird sich demnach auch die erhoffte Wirksamkeit dieser Schleusen auf ein wesentlich geringeres Maß reduciren müssen.

Mit Rücksicht auf den schon erwähnten Hagelsturm und starken Regenfall vom 7. Juni 1894 habe ich in den letzten Tagen zu berechnen versucht, ob der im Reservoire angenommene maximale Hochwasserspiegel bei einem auf das ganze Niederschlagsgebiet des Wolfsgraben-Reservoires von 5370 *ha* während 20 Minuten niederfallenden Regen von 40 *mm* Höhe wesentlich überschritten würde. Dies wäre bei den von mir angenommenen Abflussverhältnissen nicht der Fall. Bei einer Regendauer von 30 Minuten mit 60 *mm* Niederschlag würde sich der Wasserspiegel im Reservoire jedoch bereits um circa einen halben Meter höher stellen, also nur mehr einen halben Meter unter der Dammkrone liegen. Diese Rechnungen sind aber durchaus nicht einwandfrei, da sie auf mehr oder weniger willkürlichen Annahmen beruhen und mir auch nicht alle Details der Constructionen bei Durchführung derselben bekannt waren. Meine Bedenken richten sich insbesondere gegen die Zulässigkeit eines so hohen Wasserstandes im Wolfsgraben-Reservoire, sowohl mit Rücksicht auf die gewählte Construction des Dammes als auch auf die geschilderten Bodenverhältnisse, da diese beiden Momente zur Beobachtung großer Vorsicht bei Anspannung des Wassers im Reservoir mahnen.

Es ist somit das Bestreben gerechtfertigt den Maximal-Hochwasserspiegel nach Möglichkeit zu erniedrigen. Diese Aufgabe bietet aber mit Rücksicht auf die bereits weit vorgeschrittenen Bauarbeiten größere Schwierigkeiten, da es als eine berechtigte Forderung der Unternehmung dieser Wasserleitung gelten muss, dass der Normalwasserstand im Reservoire, dessen Erniedrigung unzweifelhaft mit einer Verminderung der Ergiebigkeit der Wasserlieferung verbunden wäre, womöglich nicht geändert werde. Wenn wir daher die heutige Höhe des Wehrüberfalles auch zur Zeit des Hochwassers unter allen Umständen beibehalten wollen, so müssen wir die nöthigen Einrichtungen treffen, um dem Hochwasser die Möglichkeit eines rascheren Abflusses aus dem Reservoire zu bieten. Dies könnte entweder durch eine Erbreiterung des Wehrcanales, oder durch eine weitere Vertiefung des Wehrbodens bei entsprechender Verlängerung des Wehrüberfalles erzielt werden. Beide Modalitäten wären heute nur mit größeren Schwierigkeiten und Kosten ausführbar. Da der Boden des Wehrcanales, wie bereits erwähnt, um 1 m tiefer liegt, als die Krone des festen Wehrüberfalles, so erlaube ich mir den Vorschlag zu machen, dass an Stelle der heute aus Mauerwerk hergestellten Wehrkrone bewegliche Wehre eingeschaltet werden mögen. Dieselben müssten sich bei jeder Erhöhung des Wasserstandes über den normalen Spiegel selbstthätig umlegen und könnten die Hochfluthen in Folge des hiedurch erzielten größeren Abflussquerschnittes zu rascherem Ablaufe gelangen lassen. Diese Herstellung würde allerdings auch eine theilweise Regulirung des Wehrbodens erfordern. Durch diese Einrichtung würde sich der Wasserspiegel im Reservoire nach einer von mir durchgeführten approximativen Berechnung bei Annahme eines Regenfalles von 40 *mm* innerhalb 20 Minuten nahezu um einen halben Meter niedriger ergeben und überdies würde sich die für den Abfluss des Hochwassers erforderliche Zeit entsprechend verringern.

Diese Erniedrigung des Hochwasserspiegels würde eine nicht unwesentliche Vergrößerung des Sicherheitsgrades für den Bestand des Dammes bieten und auch bezüglich des Wellenschlages wäre hiedurch eine wesentlich bessere Vorkehrung erreicht. Ich habe schon darauf hingewiesen, dass ich die Erhebung der Dammkrone um nur 1 m über den maximalen Hochwasserspiegel für unzureichend halte. Herr Baurath Bacher hat uns allerdings mitgetheilt, dass auf der Dammkrone eine 2 m hohe Bohlenwand aufgeführt werden soll, die bestimmt wäre, den Wellenschlag abzuhalten. Mit dieser Bohlenwand kann ich mich aber wegen ihres losen Gefüges nicht befreunden und würde dieselbe gerne durch eine solide Herstellung ersetzt sehen.

Bezüglich des Maßes, um welches sich der Damm über den höchsten Wasserstand erheben soll, erlaube ich mir anzuführen, dass auch im Expertenberichte über die Wienfluss-Regulirung vom Jahre 1882 angerathen wurde, bei jenen Reservoiren, welche im Wienflussgebiete zur zeitweiligen Aufnahme der Hochwässer geplant waren und einen größeren Inhalt als 100.000 m³ erhalten sollten, die Dammkrone 1·5—2 m über den maximalen Wasserstand zu legen. Es ist mir nicht bekannt, aus welchen Gründen dieser Rathschlag beim Wolfsgraben-Reservoir, dessen Fassungsraum bei Hochwasser nahezu 2 Millionen Cubikmeter erreicht, unberücksichtigt blieb.

Die voraussichtliche Höhe des Wellenschlages ist auch von mehreren Autoren zu berechnen versucht worden; so hat z. B. Stevenson eine Formel aufgestellt, die für den vorliegenden Fall eine Wellenhöhe von ca. 1 m ergeben würde. Man findet aber in den Handbüchern auch größere Werthe über bereits beobachtete Wellenhöhen angeführt und überdies bei jedem Autor die wohlgemeinte Bemerkung, dass man bei Bemessung der Dammhöhe rücksichtlich der Einwirkungen des Wellenschlages nicht sparen solle.

Ich wäre schon damit zufrieden, wenn wir durch Erniedrigung des maximalen Wasserspiegels um ca. 0·5 m eine größere Stabilität des Dammes erzielen und hiedurch gleichzeitig bewirken würden, dass die Krone des Dammes dann 1·5 m über dem größten Hochwasser liege. Bei Hinzuziehung einer 1·5 m hohen soliden Abschlusswand auf der Dammkrone wäre dann ein ca. 3 m hoher Schutz gegen Wellenschlag vorhanden, was voraussichtlich genügen würde. Zur Erzielung einer besseren Vorsorge gegen den Wellenschlag hätte ich es auch gerne gesehen, wenn die guten Muster der französischen Bauweise bezüglich der treppenförmigen Gestaltung des Erddammes wenigstens in dem oberen Theile der beckenseitigen Böschung des Wolfsgraben-Dammes berücksichtigt worden wären.

Bezüglich der zu gewärtigenden Hochwassermengen möchte ich noch einige Daten über beobachtete Niederschlagshöhen anführen. In dem Expertenberichte für die Wienfluss-Regulirung vom Jahre 1882 ist eine interessante Tabelle über die von 1853 bis Mitte 1882 in Wien beobachteten maximalen Stundenniederschläge enthalten. Aus derselben ist zu entnehmen, dass der größte, bis dahin bekannt gewesene Stundenniederschlag für Wien, welcher am 13. August 1881 eintrat, nur 28·7 *mm* betrug, und dass in dem genannten 30jährigen Zeitraume im Ganzen nur fünf Stundenniederschläge über 20 *mm* beobachtet wurden. Da die „technische Relation" über die Wienthal-Wasserleitung seitens der Experten im Jahre 1880 erstattet wurde, so sollte man glauben, dass die darin für das Wienflussgebiet mit 52 *mm* pro Stunde angenommene größte Niederschlagshöhe nach dem damaligen Stande der Beobachtungen mit entsprechender Vorsicht gewählt sei, denn der bis dahin in Wien gemessene stärkste stündliche Regen vom 2./3. Mai 1860 betrug (rechnungsmäßig ermittelt aus einem Regen von 1·88 Stunden Dauer mit 48·7 *mm*) nur 25·9 *mm* (also genau die Hälfte des in dieser „Relation" angenommenen maximalen Stundenniederschlages).

Die hier angeführten größten stündlichen Niederschläge wurden aber schon durch einen Regenfall im August 1882 an Intensität und Regenhöhe weitaus übertroffen, welcher wohl nur im unteren Theile des Wienflussgebietes niederging, aber eine Höhe von circa 40 *mm* innerhalb 20 Minuten erreichte. Den Publikationen über den Hagelsturm und starken Regenfall vom 7. Juni 1894, welche von V. Pollack in unserer Vereinszeitschrift 1894 und von Landa-Bacher in der Zeitschrift für den öffentlichen Baudienst 1896 veröffentlicht wurden, ist zu entnehmen, dass sich derselbe mit hoher Intensität fast über das ganze Wienflussgebiet sammt seinen Nebenbächen erstreckte. Hiebei wurden nachfolgende Regenhöhen gemessen: Bei der Hochschule für Bodencultur 42·5 *mm* in 20 Minuten, beim Rathhause in Wien 43·5 *mm* in 20 Minuten, auf der Schmelz 37·3 *mm* in 15 Minuten, beim Westbahnhofe 36·6 *mm* in 20 Minuten und in Mariabrunn 37·4 *mm* in 20 Minuten. Die durchschnittliche Intensität dieses Regenfalles, welcher sich über eine weite Fläche ausdehnte, dürfte daher mit ca. 2 *mm* pro Minute angenommen werden können und will ich nur hervorheben, dass die Entfernung Rathhaus-Mariabrunn ca. 9·5 *km* beträgt, während das Wolfsgraben-Reservoir von dem weitest gelegenen Grenzpunkte seines Niederschlagsgebietes nur ca. 7 *km* entfernt ist.

Ich will daran durchaus nicht die Vorhersage knüpfen, dass auf jeden Punkt dieses 53 *km*² großen Niederschlagsgebietes gleichzeitig ein Regen von solcher Intensität und Dauer fallen werde. Es ist ja bekannt, dass solche Unwetter eine gewisse Zeit benöthigen, um bei ihrer mit einer gewissen Geschwindigkeit erfolgenden Vorwärtsbewegung über die ganze Länge oder Breite eines ausgedehnteren Gebietes streichen zu können und dass die local vielfach wechselnde Intensität des Regenfalles von vielen, meist unbekannt bleibenden Ursachen beeinflusst

wird. Es wird gewiss ein seltener, hier aber dennoch in Betracht zu ziehender Fall sein, dass auf einem 53 km^2 großen Gebiete ein so excessiver Regen niedergehen könne. Der Gewitterregen vom 1. August 1896 hat aber bekanntlich eine viel größere Fläche bestrichen und der Regenfall hat hiebei stellenweise auch eine sehr hohe Intensität erreicht.

Ich glaube hiemit gezeigt zu haben, dass die früheren verhältnismäßig geringen Annahmen über maximale Niederschläge gerade durch die Erfahrungen der letzteren Jahre wesentlich berichtigt wurden. Die sich stets mehrende Kenntnis über früher fast für unmöglich gehaltene meteorologische Excesse legt die Vermuthung nahe, dass wir die möglichen extremen Grenzen derselben dermalen keineswegs hinreichend voraus bestimmen können. Obgleich wir im praktischen Leben der gebotenen Oekonomie unter Berücksichtigung der von dem einzelnen Bauwerke zu erfüllenden Aufgaben stets Rechnung tragen und daher eine unbegründete ängstliche Beurtheilung der Verhältnisse vermeiden müssen, so haben wir doch bei einem so verantwortungsvollen Bauwerke die Pflicht, eine besondere Vorsicht walten zu lassen und müssen daher mindestens die für diese Localität bisher bekannt gewordenen stärksten Regenfälle in Rechnung ziehen. Diese berechtigte Vorsicht muss im vorliegenden Falle umso dringender gefordert werden, da ja nach meinen Darlegungen weder die gewählte Dammconstruction, noch die Bodenverhältnisse die volle Sicherheit für den Bestand des Bauwerkes bei excessiven Hochfluthen zu bieten vermögen.

Nachdem die hier gewählte Bauweise jener der englischen Thalsperren getreulich nachgebildet ist, so möchte ich mir erlauben — da ich leider nicht in der Lage war, mir authentische Daten über eine größere Zahl englischer Reservoirdämme selbst zu beschaffen — aus dem bekannten Handbuche des Prof. O. Lueger über die Wasserversorgung der Städte die daselbst enthaltene Angabe anzuführen, dass der Maximal-Wasserstand bei den englischen Reservoiren in Folge der daselbst vorgesehenen großen Breite ihrer Ueberfallcanäle nicht höher als 0·8 *m* über den Normalwasserstand ansteige. Ich möchte hieran nur den Wunsch knüpfen, dass auch bei diesem, nach englischem Systeme ausgeführten Bauwerke das größte Hochwasser durch geeignete Einrichtungen gleichfalls nicht viel höher als 0·8 *m* über den Normal-Wasserstand ansteigen könne, was beim Wolfsgraben-Reservoire durch die von mir vorgeschlagenen beweglichen Wehre oder die anderen genannten Vorkehrungen voraussichtlich erreicht werden könnte. Bekanntlich sind solche bewegliche Wehre schon vielfach mit gutem Erfolge ausgeführt worden. Bei der hier erforderlichen geringen Höhe derselben wird man gewiss einfache, solide Constructionen anwenden können, welche sich bei ansteigendem Wasserstande automatisch umlegen, aber auch von Hand aus stellbar sein müssten.

Ich glaube hiemit meine Anschauungen hinreichend begründet zu haben, so dass mir wohl nicht angemuthet werden darf, ich hätte mit meinen Ausführungen vom 7. d. M. eine unbegründete Beunruhigung hervorrufen wollen. Ich habe mich aber nicht nur auf die Darlegung meiner Bedenken beschränkt, sondern habe auch nach Mitteln gesucht, durch welche eine erhöhte Standfestigkeit des Dammes erzielt werden könnte. Im Berichte des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens, ist auch die Meinung ausgesprochen, dass es wünschenswerth sei, die Wienthal-Wasserleitung so bald als möglich der Stadt Wien zur Lieferung der dringend benöthigten Nutzwassermengen zur Verfügung zu stellen. Ich bin also keineswegs ein Gegner dieses Unternehmens, bekenne mich vielmehr als Freund desselben und habe die Ausführung der Wienthal-Wasserleitung im genannten Berichte wärmstens empfohlen. Ich bin auch kein principieller Gegner der Errichtung von Erddämmen, fordere aber, dass dieselben im Hinblicke auf die hier in Frage kommenden bedeutenden Interessen die volle Gewähr ihres sicheren Bestandes bieten müssen. Daher hätte ich gewünscht, dass man die Erfahrungen, die man bei den Reservoirbauten in Frankreich und Deutschland bezüglich der Construction bewährter Abschlussdämme gesammelt hat, auch hier verwerthet hätte.

Erlauben Sie mir nur noch einige kurze Bemerkungen betreffs der hier verwendeten Steinplattenfilter. Ich freue mich, dass sich hiedurch die erwünschte Gelegenheit bietet, dieses schon anderwärts mit günstigem Erfolge verwendete Filter auch bei uns in größerem Betriebe zu erproben. Bekanntlich tritt bei den gewöhnlichen Sandfiltern bei Anwendung eines höheren Filtrationsdruckes zur Erzielung einer größeren Filtrirgeschwindigkeit, sowie durch die Einwirkungen des Frostes leicht ein Versagen des Filters durch Verschiebung oder Zerreißen jener dünnen Schmutzschichte ein, welche die eigentlich wirksame Filterschichte bildet. Auch ergibt sich bei den Sandfiltern noch der weitere Nachtheil, dass nach jeder Reinigung derselben ein größerer Wasserverlust an unbenützbarem Filtrate eintritt, bis sich die zur wirksamen Filtration nöthige neue Filterhaut gebildet hat. Durch die von Dr. Fischer in Worms bei seinen Steinplattenfiltern durch das Zusammenschmelzen des Sandes mit Silicaten erzielte feste Consistenz der wirksamen Filterschichte werden die erwähnten Nachtheile der Sandfiltration größtentheils behoben. Da Herr Baurath Bacher die Vortheile der Steinplattenfilter bezüglich Raumersparnis und Vereinfachung des Betriebes bereits besprochen hat und über diese künstlichen Filter auch eine ausführliche Publikation im Hefte Nr. 3 der „Monatschrift für Gesundheitspflege" Wien 1896 erschienen ist, welche einen Vortrag des Stabsarztes Dr. Schöfer und die hierauf gefolgte Discussion enthält, so will ich auf diesen Gegenstand nicht weiter eingehen und schließe meine Ausführungen mit dem Wunsche, dass die Discussion, welche wir den freundlichen Mittheilungen des Herrn Baurathes Bacher verdanken, die Sachlage klären und es ermöglichen solle, die Wienthal-Wasserleitung zu einem dem Wohle Wiens dienstbaren Werke auszugestalten zu können!

Beh. aut. Civil-Ingenieur Riedel:

Die Einwürfe des Herrn Collegen Freund am Vortragsabende richteten sich vornehmlich gegen die zu gering dimensionirten Ueberfälle und die in Rechnung gezogene Niederschlagshöhe, weshalb ich mir gestatten will, auf concrete Beispiele hinzuweisen.

Der Bau der Thalsperre im Gebiete der Gileppe bei Vervier in Belgien, welche als Staatsbau Anfang der Siebzigerjahre nach den Plänen des belgischen Staatstechnikers Bidaut zu Wasserversorgungszwecken erbaut worden war, beanspruchte 6 Jahre Bauzeit. Während dieser Zeit waren 2 Stollen 2·7 *m* hoch und 2·4 *m* breit in Action, die zusammen eine Capacität von 20 m^3 pro Sec. besaßen. Wäre jedoch ein Niederschlag eingetreten, wie man ihn dort als Maximalen betrachtete, so hätte das Wasser auf 50 m^3 pro Sec. anwachsen können, wodurch ein Aufstauen von 4 *m* hervorgerufen worden wäre. Es haben jedoch diese zwei Tunnels während der ganzen Bauzeit ausgereicht und ist nie ein Hochwasser eingetreten, welches 20 m^3 überschritt. Allerdings ist die Niederschlagsfläche, welche die Reservoirmauer abschließt, nur 4000 *ha*, während wir es im Wolfsgraben mit 5300 *ha* zu thun haben, dagegen ist die wirthschaftliche Bebauung im Wienthale eine entschieden günstigere als jene im Gileppethale.

Aus langjährigen Beobachtungen hatte man berechnet, dass im Jahre 17—20 Millionen m^3 Wasser auf dem Gebiete niederfallen, und diese Ziffer bildete den Maßstab für die Dimensionen der Sperrmauer. Ursprünglich bestand die Absicht, statt einer 6 Sperren zu errichten, um die Gefahr zu vermindern, die für das unten liegende Thal befürchtet wurde, allein Bidaut entkräftete diese Besorgnisse durch Concipirung einer von dem französischen Typen wesentlich abweichenden Staumauer. Um 12 Millionen m^3 aufzuspeichern, bedurfte es einer Stauhöhe von 45 *m*, wodurch eine Wasserfläche von 80 *ha* gebildet werden konnte. Sein Project ging dahin, eine 47 *m* hohe Mauer an einem Punkte auszuführen, wo sie sich an beiden Seiten und der an Sohle auf Felsen stützen konnte. Er gab der Mauer, die 260 *m* lang ist, eine Bogenform von 500 *m* Radius und machte sie an der Krone 15 *m* und an der Sohle 65 *m* stark. Während des Baues gebrauchte man die Vorsicht, das Wasser hinter der Sperre in dem Maße steigen zu lassen als der Bau vorschritt, um auf diese Weise etwa auftretende Durchsickerungen wahrnehmen bezw. rechtzeitig beheben zu können.

Die französischen Reservoire besitzen vielfach Saumcanäle, durch die das Wasser gezwungen werden kann, das Becken zu umgehen. In diesem Falle spielen die Dimensionen der Ueberfälle keine wichtige Rolle. Für Reservoire zu Trinkwasserzwecken kann diese Maßnahme nicht warm genug empfohlen werden. Die im Jahre 1895 eingestürzte Barage von Bouzey bei Epinal in den Vogesen, die ich bald nach der Katastrophe besichtigte, bildete bei vollständiger Füllung einen See von 128 *ha* Oberfläche und besaß nur ein Ueberfallwehr von 15 *m* Breite. Doch dieser Umstand war nicht die Ursache des Zusammenbruches, sondern die Außerachtlassung der einfachsten Vorsichtsmaßregeln um nicht zu sagen die Missachtung der eingelebten Constructionsprincipien. Es klingt fast unglaublich, dass in dem Lande, in dem Staumauern zuerst in größeren Dimensionen zur Ausführung kamen, dass gerade dort derart gesündigt werden konnte.

Damit man mir nicht einwende, ich hätte meine Vergleiche zu weit hergeholt, so habe ich mich der Mühe unterzogen, in der Nähe nach solchen Werken Umschau zu halten. Leider bin ich nicht in der Lage, aus eigener Anschauung zu berichten, sondern stütze mich auf die darüber von Professor Friedrich in der „Oesterr. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst" publicirten Abhandlungen. Ich meine die vom mährischen Landesausschusse eingeleitete Action zur Mäßigung der Hochwässer und zur Aufspeicherung derselben im Jaispitzthale. Es ist daselbst in neuester Zeit ein Werk ausgeführt und andere projectirt worden, bei denen die Frage der Sicherheitsventile nicht weniger wichtig war als in unserem Falle. Welche Vorsichtsmaßnahmen finden wir dort?

Der Constructeur für den Weiher bei Weirowitz beabsichtigt hinter einer 16·5 m hohen Sperrmauer 1·5 Millionen m^3 Wasser aufzuhalten, das eine Spiegeloberfläche von 36 ha erzeugen wird. Hiezu steht ihm ein Niederschlagsgebiet von 38.000 ha u. zw. 11.000 ha Waldland und 27.000 ha Freiland zu Verfügung. Auf den Hektar fallen im Maximum 21 l Niederschlag pro Sec., und im Jahre 1887 ereignete sich ein Hochwasser, das 2 Stunden anhielt und 80 m^3 pro Sec. abführte. Das Ueberfallswehr enthält 4 Oeffnungen à 6 m, jede mit 2 m hohen Dammbalken abgeschlossen, welche rasch mittelst einer Hebelvorrichtung ausgelöst werden können. Bei der mährischen Thalsperre ist der Grundablass im Fleische der Mauer angeordnet.

Diese Grundablässe sind immer die wundesten Stellen und haben schon viel Unheil gebracht. Das unter einem Drucke von einer und mehr Atmosphären abfließende Wasser verursacht derartige Stöße und Erschütterungen, dass dadurch die Solidität des Mauerwerks früher oder später zu Schaden kommt. Wo es angeht, sollte man von dieser Vorsicht nie abweichen. Bei der Jaispitzsperre ist der Grundablass für eine secundliche Abflussmenge von 19 m^3 berechnet und ist dreitheilig. Wie ich höre, soll beim Baue der nächsten Sperre der Grundablass in einen seitlichen Stollen situirt werden.

Zum Schlusse bitte ich mir einen Augenblick bis an die montenegrinische Grenze, nach Gacko in der Herzegovina zu folgen, wo ich im Jahre 1890 im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Reichsfinanzministers von Kallay das Project für eine Thalsperre mit 1·7 Millionen m^3 Fassungsraum entworfen habe, die im Laufe des nächsten Jahres fertig dem Betriebe übergeben werden dürfte. Die Anhaltspunkte für die Dimensionirung waren sehr geringe, es standen mir blos eine mehrjährige Reihe ombrometrischer Messungen der Station Avtovac und einige Pegelmessungen der Mušica-Hochwässer im Gackopolje zur Verfügung, obzwar zweifellos feststand, dass die Hochregionen, welche bis zu 3000 m Seehöhe reichen, viel intensivere Niederschläge empfangen als die Thalstufe des Gackopolje. Die gewöhnlichen Anschwellungen erreichten 100 m^3 pro Sec., die außergewöhnlichen das Vierfache. Etwa 100 m über dem Thalkessel bei Gacko in der Meereshöhe von 1000 m fand ich eine Stelle, die für die Anlage einer Sperrmauer wie geschaffen war. Es bestand daselbst eine bedeutende Thalverengung, eine Art Klamm, in welcher 3 Seitenbäche fächerförmig zusammenkommen, von denen jeder für sich eine Thalstufe bildete. Die Höhe der Mauer war gewissermaßen durch das benachbarte Terrain bestimmt und misst 23 m über Sohle. Sie besitzt an der Krone eine Stärke von 4·6 m und an der Basis 16·7 m, die obere Länge beträgt etwas über 100 m. Als Grundablässe fungiren 2 in den Felsen gebohrte Stollen von 7 bezw. 8 m^2 Querschnitt, groß genug zur Aufnahme der gewöhnlichen Hochwässer.

Nachdem die Quellenregion bis in das Montenegrinische reicht und Messungen daselbst vorzunehmen nicht rathsam war, bin ich noch nicht in der Lage, über die Ausdehnung des Niederschlagsgebietes Aufschluss zu geben; indess bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, dass der in den seitlichen Felsen gehauene Ueberfallcanal an der oberen Kante eine Breitenausdehnung von 80 m erhielt, die sich nach abwärts auf 20 m verengt. Dieser Wasserspeicher hat den Zweck, das theilweise meliorirte Polje von Gacko während der trockenen Zeit zu bewässern.

Das Wolfsgraben-Reservoir ist den englischen Erddämmen nachgebildet und zwar sehr ängstlich. Hätten die Engländer bei ihren Bauten solches Material zur Verfügung gehabt wie wir im Wienthale bei Pressbaum, dann wäre es ihnen vielleicht nicht eingefallen, den Damm durch eine Wand aus Tegel in drei Theile zu zerschneiden.

Gegen die Versenkung eines solchen Tegelkernes unter die Thalsohle bis auf das wasserundurchlässige Terrain ist ja nichts einzuwenden, diese Versenkung hätte sich unter der Basis des Dammes auch noch in Abständen wiederholen können, aber die Fortführung dieser Sicherheitsschichte bis zur Dammkrone halte ich für zwecklos, wenn nicht gar für schädlich, wie ich mir schon am Vortragsabende zu bemerken erlaubte. Als zweckmäßig hätte sich die Situirung sowohl des Grundablasstunnels wie der ganzen Ueberfallsanlage statt am rechten Ufer am linken erwiesen. Wahrscheinlich dürften die unvermeidlichen Collisionen mit der Straße und der Eisenbahn die Ursache gewesen sein, die bewegliche rechte Thalseite der felsigen linken vorzuziehen. Endlich ist es befremdend, dass von der anderwärts geübten Vorsicht, das Wasser je nach dem Baufortschritte aufzustauen, kein Gebrauch gemacht worden ist.

Nachdem seitens eines Herrn Vorredners so großes Gewicht auf die Größe des Abfluss-Coëfficienten gelegt und auch auf das Gutachten der Wienfluss-Expertise verwiesen wurde, sei bemerkt, dass ich schon längst davon abgekommen bin, den ombrometrischen Ziffern allzugroßen Werth beizulegen. Die Regenmessungen bilden allerdings das wichtigste Hilfsmittel der Hydrographie, allein gemeinhin haben sie doch nur den Zweck der Erforschung der klimatischen und Witterungsverhältnisse einer Gegend, gleich den Beobachtungen über Luftdruck, Feuchtigkeit, Temperatur u. dergl. Die Meteorologie ist keine exacte Wissenschaft und wird es auch nie werden.

Einzelne Ziffern herauszugreifen und darauf gestützt ein Beweisgebäude aufzuführen ist eine sehr bedenkliche Sache. Es handelt sich doch immer nur um den Abfluss. Nun haben wir aber bedeutende Wienhochwässer gesehen, denen nur unbedeutende Regenhöhen zugrunde lagen. Der Abfluss war einfach das Resultat einer Anzahl von Schneefällen, welche durch Südwinde und warmen Regen in flüssige Form gebracht, in das Gerinne gelangten; wogegen andererseits sehr ausgiebige Wolkenentladungen im Flussbette fast gar keinen Effect ausübten. Sie sehen daraus, dass die gleiche Kraftäußerung nicht stets die gleiche Wirkung zur Folge hat. Ich habe dem Gegenstande seit meiner Berufung in die erste Expertise im Jahre 1882, also durch 14 Jahre, meine volle Aufmerksamkeit zugewendet und kann es aussprechen, dass die Sicherheitsmaßnahmen gegen Ueberfluthung des Wolfsgraben-Dammes, sei es rücksichtlich der Ueberfallshöhe der Schleusen oder jener des offenen Wehres, in Bezug auf die Dammkrone mehr als genügen.

Falls Durchsickerungen eintreten sollten, so werden dieselben weder im Dammkörper selbst noch an der Sohle desselben, sondern an den seitlichen Anschlüssen stattfinden, nachdem Erdmaterial, sei es von noch so guter Eigenschaft, selten einen wasserdichten Anschluss an Mauerwerk, bezw. Felsen bildet. In dieser Richtung hat man beim Dortmund-Ems-Canal, den ich während des Baues dreimal besuchte, wieder recht unangenehme Erfahrungen gemacht. Es kommen daselbst Dammschüttungen von großer Höhe vor, die an gemauerte Aquäducte anschließen. Die Schwierigkeiten der Dichtung wurden mir hier als ganz außerordentliche geschildert.

Bezüglich der Filteranlage halte ich dafür, dass wir uns auf diesem Gebiete auf einem entscheidenden Wendepunkte befinden, indem damit die leidige und kostspielige Raumfrage in sinnreicher Weise gelöst sein dürfte. Einer Besorgnis kann ich mich jedoch nicht entschlagen, u. zw. betrifft dies die Verschleimung der Filtersäcke nach längerem Gebrauche. Es wird nämlich nicht immer möglich sein, die fettigen Bestandtheile mittelst kalten Wassers aus den Poren des künstlichen Steines zu entfernen, so dass sich wahrscheinlich ein zeitweises Ausglühen dieser Filter als nothwendig erweisen wird. Falls das System sich bewährt dann stehen wir, obwohl der Preis heute noch ein ziemlich hoher ist, thatsächlich vor einer neuen Epoche der Wasserreinigung.

R. v. Wenusch:

Geehrte Herren! Wenn ich mich ebenfalls als Redner gegen die Thalsperren vormerken ließ, so geschah die Anregung hiezu nicht etwa durch den Vortrag des Herrn Baurathes Bacher, sondern ich hätte auch ohne denselben in nächster Zeit meine Befürchtungen über diese mir erst vor Kurzem zur Kenntnis gekommenen Bauherstellungen in irgend einer Form in die Oeffentlichkeit gebracht. Da die technische Seite dieser Frage schon sehr eingehend behandelt wurde, so habe ich dem nicht mehr viel beizufügen, und ich werde mich daher darauf beschränken, die Entwicklungsgeschichte dieses Unternehmens und seine wirthschaftliche Seite zu besprechen.

Wenn bei uns irgend eine Neuerung unter ausländischer Flagge vorgeführt wird, so hat sie in den meisten Fällen Aussicht auf Beifall und Durchführung; ob aber die fremden Verhältnisse mit den unserigen in gleiche Linie gestellt werden können, darum bekümmert man sich in der Regel sehr wenig. Man weist z. B. bei den Wasserreservoiren und Thalsperren immer auf England hin; wieder Andere, welche fremde Verhältnisse vielleicht noch weniger aus eigener Anschauung kennen, weisen mit besonderer Vorliebe auch auf Indien hin. Fremde Verhältnisse aber müssen im Ganzen und nicht im Einzelnen beurtheilt werden.

England ist einer der am dichtesten bevölkerten Staaten Europas, fast dreimal so dicht bevölkert als Oesterreich-Ungarn. Es hat daher, wie Ihnen Allen bekannt, einen großen Mangel an Lebensmitteln, von denen es gegen Absatz seiner industriellen Erzeugnisse jährlich um viele hunderte Millionen Gulden einführt. In Folge der außerordentlich dichten Bevölkerung, von der mehr als 50% in Städten wohnen (bei uns nur 25%), und der ungeheueren industriellen Entwicklung dieses Landes sind die meisten Quellen und Flüsse stark verunreinigt und zum Genusse des Wassers unbrauchbar geworden. Der Bedarf an Trinkwasser ist aber ein sehr bedeutender und wenn man hierüber Berechnungen anstellt, so gelangt man zu ganz ungewöhnlichen Zahlen. Nehmen wir beispielsweise einen täglichen Verbrauch von 150 *l* pro Kopf an, so ergibt sich für England eine jährliche Menge von der Größe sämmtlicher Salzkammergutseen bei 20 *m* Tiefe.

In England handelt es sich also in erster Linie darum, überhaupt ein trinkbares Wasser zu beschaffen. Dass die Errichtung von Thalsperren und Sammelbassins nicht ungefährlich ist, wissen die Engländer aus eigener Erfahrung sehr gut und sie sind viel zu praktische Menschen, um sich ein Wasser mit Gefahr zu verschaffen, wenn sie es ohne Gefahr haben könnten. Die Sammelbassins sind dort auch nur in den wenig bevölkerten, moorigen, mit tiefen Einschnitten versehenen Hochlanden angelegt. Es ist daher eine hohle Phrase, wenn Jemand sagt: „was die Engländer thun, können wir auch thun". Wir haben beispielsweise die Donau. Millionen von Menschen wären froh, wenn sie eine Donau hätten; uns ist sie im Wege, wir wissen nichts mit ihr anzufangen.

Die Schlagwörter, mit denen schon so viel volkswirthschaftliches Unheil angerichtet wurde, spielen eben bei uns von jeher eine große Rolle; die große Menge der Bevölkerung ist damit am leichtesten für eine Idee zu gewinnen. Ein modernes Schlagwort ist z. B. auch die Herstellung „künstlicher Wasserstraßen", von denen man sich eine Heilung aller wirthschaftlichen Krankheiten und Schäden verspricht. Die Concessionirung der Wienthal-Wasserleitung durch unsere sonst so vorsichtigen und ängstlichen Behörden ist mir unbegreiflich. Noch nie wurde ein Unternehmen so ausgiebig unterstützt und gefördert.

In einem Erlasse heißt es: „Da aber diese Objecte nach den neuesten Erfahrungen projectirt sind, überdies die Unternehmung im eigenen Interesse der Ausführung derselben die größte Sorgfalt zuzuwenden und dieselben durch angemessene Fundirung auf Felsen, Herstellung eines Dammkernes aus wasserdichtem Letten und gemauerten Ueberfallwehren mit möglichster Solidität herzustellen beabsichtigt, so sind alle Vorsichten getroffen, um einer Katastrophe vorzubeugen". Wie es mit der Fundirung „auf Felsen" aussieht, haben wir bereits gehört.

An einer anderen Stelle desselben Erlasses wird der Vortheil dieser Wasserbeschaffung damit begründet, dass hiedurch „die Regulirung der Wien erleichtert, die Hochquellenleitung unterstützt und bei außerordentlichen Verfällen, z. B. Unterbrechung der Hochquellenleitung Kriegsereignisse etc. das erforderliche Wasser auf diese Art beschafft werden kann". Wie aber, wenn ein barbarischer Feind die Thalsperre zerstört, um hiedurch einen großen Theil von Wien und die im Wienthale aufgestellten Truppen zu vernichten? Es ist mir überhaupt unfassbar, dass man die Beistellung eines so unentbehrlichen Lebensmittels, wie es das Wasser ist, der Privatspeculation überlassen konnte.

Um Ihnen nun die Gefahren der Thalsperre, die Ihnen ja durch die im Laufe der Jahre eingetretenen Katastrophen aus den Tagesblättern und Fachschriften bekannt wurden, wieder in Erinnerung zu bringen und um zu beweisen, dass der Bruch einer Thalsperre im Wienthale eine Katastrophe von ganz ungeheuer größerem Umfange, als alle bisher bekannten zur Folge haben müsste, will ich auszugsweise aus den verschiedenen Berichten einige dieser Katastrophen mittheilen.

„Am 11. März 1864 brach der große Wasserbehälter in Sheffield und riss die Fluth Pachthöfe, Häuser, Eisenhämmer, Fabriken, wie Spreu mit sich fort und gingen 287 Menschenleben verloren, obwohl die Bewohner vorher gewarnt worden waren. Solide, festgebaute Häuser wurden gänzlich vernichtet, die Brücken bis auf ihren Grundbau weggerissen. Aus dem Schlamm an den Häusern beobachtete man nachher, dass die Fluth 16—18 Fuß hoch war.

Die „D. Bauz." v. J. 1889 und andere Zeitschriften enthalten über die Katastrophe von Johnston in Nordamerika Folgendes: „Ein entsetzliches Unglück, wodurch Johnston der völligen Vernichtung anheim gefallen ist, hat sich am 31. Mai, 3 Uhr 45 Minuten ereignet. Durch die starken Regengüsse waren alle Flüsse und auch der Sammelteich stark angeschwollen und war die Gefahr des Bruches des Sperrdammes auch der Bevölkerung mitgetheilt und sie gewarnt worden; da aber das Wasser des Flusses zu fallen begann, glaubte man die Warnung für unbegründet. Als der Damm brach, ergoss sich eine einzige Welle von 7 *m* Höhe über das Thal und vernichtete nicht nur vier Ortschaften, welche oberhalb Johnston lagen, sondern auch diese Stadt selbst, innerhalb weniger Minuten.

Vor die unterhalb der Stadt schräg über den Fluss führende Eisenbahnbrücke legte sich ein 12 *m* hoher Wall, der etwa 300 zerstörte Häuser enthielt. Ein runder Locomotivschuppen, etwa 5 *km* oberhalb Johnston, mit 27 Locomotiven darin, ward vollständig zertrümmert und die Locomotiven wurden mehrere 100 *m* den Strom hinabgetragen. Selbst 40 *km* unterhalb Johnston ist eine eiserne Brücke nebst einem schweren Zuge, welcher der Standfestigkeit wegen aufgefahren war, von der Fluthwelle fortgeschwemmt worden. Der Bruch erfolgte durch Ueberrinnen. Durch die längeren Regen war die Erdoberfläche gesättigt und war daher die Abflussmenge hernach sehr groß. Auch im weiteren Verlaufe des Flusses wurden noch 26 hohe eiserne Brücken, die viele Jahre hindurch gestanden, vollständig fortgeschwemmt."

Ein Pittsburger Telegramm des „New-York Herald" sagt: „Eine Stadt von 25.000 Einwohnern hat thatsächlich aufgehört zu bestehen. Der reißende Strom hatte 18 Meilen (8 *m* pro Secunde) zurückgelegt und war 40 Fuß tief, als er sich über Johnston ergoss."

„In Johnston sind nur 200 Häuser stehen geblieben. Die Gasrohre platzten und steckten die zertrümmerten Gebäude in Brand, neues Entsetzen verbreitend. Das Thal ist gänzlich verödet. Districte, wo am Freitag Meiereien, Pachthöfe, Fabriken, Dörfer und Städte mit tausenden von Einwohnern standen, sind jetzt Einöden und die Häuser bilden Trümmerhaufen. Eine Locomotive sammt Wagen wurde 14 Meilen weit weggeschwemmt. Zwei Eisenbahnzüge, von denen der eine 15, der andere 60 Passagiere enthielt, wurden weggeschwemmt, die Leute ertranken."

Ein anderer Bericht setzt hinzu: „Alle Berichte stimmen darin überein, dass niemals festgestellt werden wird, wie groß der Verlust an Menschenleben gewesen ist. 50.000 Menschen bewohnten den District und bis jetzt sind nur etwa 9000 zum Vorschein gekommen. Von den bisher geborgenen 2000 Leichen sind nicht mehr als 600 erkennbar. Ganze Familien sind umgekommen. In einem einzigen Hause wurden 124 Leichen gefunden. Viele Leichen hatten Schusswunden und müssen sich aus Verzweiflung oder im Todeskampfe getödtet haben. Es wurde häufig gewarnt, dass das Wasser durch den Damm trete; der Angestellte wiederholte seine Warnungen mehrmals, bis ihm mit Entlassung gedroht wurde."

Die „Hannover'sche I. V. Z." vom Jahre 1882 führt noch folgende andere Dammbrüche an:

Am 17. April 1875 erfolgte der Bruch des Reservoirs am Mill River (Massachuset), zerstörte Brücken, Mühlen und Eisenbahnen; am 30. März 1876 brach das Lynd brook Reservoir bei Worcester, zerstörte Eisenbahnen, Straßen, riss viele Häuser, fünf große Mühlen weg. 1877 brach das Stafferdiller Reservoir in Connecticut, zerstörte vier Ortschaften, Brücken, Mühlen, viele Häuser und eine Kirche.

Durch Infiltration wurden zerstört: der Damm des Reservoirs in Long pendu zur Speisung des Canales du centre, sowie der Damm des Reservoirs Tlelat in Oran. Durch Ueberlauf des Wassers: der Damm des Reservoirs Plessis und Tabia. Durch die Wellen wurde zerstört: der Damm des Reservoirs Bertrand. Man beobachtete daselbst nach den „Annal. d. p. et ch." Wellen von 4 *m* Höhe bei $^1/_3$ *m* Ueberhöhe des Dammes. Der Wellenschlag könnte auch der Thalsperre im Wolfsgraben gefährlich werden, weil der aufgestaute Seewasserspiegel auf circa 2 *km* Länge in der Richtung W.-N.-W., also gerade in der Richtung der heftigsten Gewitterstürme, so auch des Hagelsturmes vom Jahre 1894

liegt. Läge dieser Seespiegel in seiner Längsausdehnung, z. B. von Nord nach Süd, so wäre schon um eine bedeutende Gefahrsart weniger vorhanden.

Am Reservoir an Chazilly hat man Wellen von 3 m Höhe beobachtet, beim Einsturze der Reservoirmauer im Habrathal in Algier im Jahre 1881, welche aus Cyklopenmauerwerk erbaut war und in Folge wolkenbruchartigen Regens brach, wurden viele Häuser und 850 Menschen vernichtet. Beim Bruche der Thalsperre bei Fuertes gingen 800 Gebäude und 600 Menschenleben verloren. („D. Bauzeitung" 1882.)

Der Bruch des Reservoirs von Sonzier riss fünf Häuser und Stallungen weg und tödtete 14 Personen. Dieses Reservoir war eines der kleinsten, da es nur 6500 m³ enthielt. (Schweiz. Bauz.) Der Bruch des Reservoirs in Bouzey bei Epinal ereignet sich wie in Johnston, hauptsächlich in Folge von Sorglosigkeit (diesmal also kein Regen) am 27. April 1895 um 5 Uhr Früh und zerstörte viele Dörfer und mehr als 90 Menschenleben im Laufe von höchstens einer halben Stunde. Die Fluth legte in dieser Zeit 20 km zurück, daher durchschnittlich 11 m pro Secunde. Einzelne kleine, vom Damme ziemlich entfernte Ortschaften sind gänzlich von der Erdoberfläche verschwunden, die ungeheuere Wassermasse hat die Häuser wegrasirt. In vier kleinen Dörfern wurden alle Häuser weggefegt. Fachleute hatten schon lange vorher ernste Bedenken erhoben, wurden aber nicht gehört."

Einem anderen Berichte („N. F. P." aus Paris) ist Folgendes entnommen: Eine halbe Stunde vor dem Bruche des Reservoirs fand der Wächter bei seinem Rundgange noch gar kein bedrohliches Anzeichen; in seiner Abwesenheit vom Hause ereignete sich der Bruch. Alle diese Gegenden waren aber verhältnismäßig sehr dünn bevölkert. Um wie viel schrecklicher müsste die Verheerung in einem dichtbevölkerten Thale, wie z. B. im Wienthale sein?

Nach solchen Thatsachen ist es nicht zu verwundern, dass einsichtsvolle Ingenieure wiederholt ihre warnende Stimme gegen die Anlage von Thalsperren erhoben haben. Ich werde mir erlauben, einige hievon anzuführen.

Der amerikanische Ingenieur Fenning in New-York sagte schon im Jahre 1878, und es wird gewiss Niemand den amerikanischen Ingenieuren nachsagen, dass sie ängstlich oder Schwarzseher sind, „dass Alles, was Unsicherheit bringen könnte, vermieden werden muss; und nur die unverlässigsten baulichen und maschinellen Einrichtungen dürfen Anwendung finden. Scheinbar unbedeutende Vernachlässigungen haben verschiedenen Städten unendlich große Opfer an Menschenleben und Besitz gekostet. Baurath Hess („Hannov. Ing.-Ver.-Zeitg." 1882) sagt: „dass trotz aller angewandten Sorgfalt die Thalsperren eine Gefahr für die unterhalb gelegenen Gegenden bieten und dass die Durchbrüche Verheerungen anrichten, gegen welche die Dammbrüche von Flussdeichen kaum in Betracht kommen" (weil eine so erhebliche Stauhöhe wie bei Thalsperren hier nicht vorkommt).

Der berühmte Erbauer französischer Canäle und Thalsperren, Krantz, also ein Anhänger solcher Baulichkeiten, sagt: „dass beim Baue von Stauwerken der Ingenieur nur die Regel strengster Vernunft walten lassen dürfe und dass Kühnheit des Ingenieurs bei Ausführung von Thalsperren ein Verbrechen ist."

Ein anderer französischer Ingenieur, der General-Inspector der ponts et chaussées Aucour schreibt in den „Annales": „Die Reservoirbrüche sind Vorkommnisse von solcher Schrecklichkeit, dass die Sicherheitsfrage hiebei allen anderen Rücksichten unbedingt voranzugehen hat. Es ist besser keine zu machen, als solche, deren Erfolg nicht absolut sicher ist".

Diese maßgebenden Urtheile aus der Heimat der Thalsperren dürften wohl denjenigen, welche einer klaren Auffassung und sachlichen Erwägung der Verhältnisse zugängig sind, genügen. Bei jenen Vertheidigern der Thalsperren, die es um jeden Preis sein wollen, würde auch mit einer größeren Anzahl solcher warnenden Stimmen keine Erschütterung ihrer Ansichten zu erreichen sein.

Wenn ein österr. Professor und Anhänger der Thalsperren in einer Monografie sagte, dass den Engländern und Franzosen ihr Leben so lieb ist, wie uns das unserige, oder dass man, wenn man immer die Gefahr im Auge habe, auch keine Eisenbahnen, Dampfschiffe oder Bergwerke betreiben dürfte und auch sämmtliche Theater verbieten müsste, so sind das leere Phrasen, mit denen man schüchterne Gegner mundtodt macht oder denkfaule Leute ganz einzuschläfern beabsichtigt und gegen solche Phrasen reicht man mit Anführung von Thatsachen und Logik allein auch nicht aus. Die Größe des Verderbens beim Bruche einer Thalsperre im Wienthale lässt sich in gar keinen Vergleich mit irgend einer anderen Katastrophe bringen. Auch die Anzahl der Thalsperren-Katastrophen ist durchaus keine so geringe, wie man von Seite der Vertheidiger der Thalsperren so gerne glauben machen möchte.

Ich will mir nun erlauben, noch über die in einem engen Zusammenhange mit der Wienthal-Wasserleitung stehende Wienfluss-Regulirung einige Worte zu sprechen, da ich in ihrer jetzigen Durchführung ebenfalls eine, wenn auch viel geringere Gefahr für Wien erblicke.

Bei diesem Projecte wurde der Fehler gemacht, dass die Niederschlags- und Abflussmengen viel zu nieder angenommen sind. Man betrachtete die erst 30 Jahre später erhobene Hochwassermenge des Jahres 1851 als jenes Maximum, das nie überschritten werden wird und schloss eine Ableitung der Wien außerhalb des Stadtgebietes vom Anfange an grundsätzlich aus, indem man sich für die Belassung des Flussbettes und dessen Einwölbung nach Analogie anderer, das Stadtgebiet durchziehender eingewölbter Bäche und Canäle entschied.

Ein Mitte Juli d. J. erschienener technischer Bericht der Bau-Direction der Wiener Stadtbahn drückt für das Alsbachgebiet dieselben Befürchtungen aus, die ich hier für den einzuwölbenden Wienfluss ausgesprochen habe und es wird daher zur Klarlegung der Sache beitragen, den Inhalt dieses Berichtes kurz zu besprechen.

Es heißt darin, dass die vom Stadtbauamte für das Alsbachgebiet angenommene Regenmenge von 19·7 mm pro Stunde und die Abflussmengen von 42, bzw. 67 m³ pro Secunde zu gering sind, dass auch die von der Wienfluss-Expertise im Jahre 1882 mit 21·3 bis 28·7 mm angenommenen Stundenniederschläge durch spätere Thatsachen überholt wurden, und dass nach Beobachtungen der Meteorologischen Centralanstalt man sich wohl auf solche von 50 bis 60 mm „für alle Fälle gefasst machen müsse".

Ferner wird darauf hingewiesen, dass sich der Abfluss bei fortgesetzter Verbauung des Niederschlagsgebietes erhöhen und dann der Alsercanal umgebaut und erweitert werden muss, und dass schließlich, wenn der Abfluss-Coëfficient in Folge der Verbauung anstatt wie gewöhnlich mit 33%, mit 40 oder 50% neben den früher erwähnten höheren Stunden-Niederschlägen angenommen wird, die früher ermittelten Abflussmengen sich auf 92, bzw. 124 m³ erhöhen, was „durchwegs wahrscheinliche Ziffern sind".

Wenn auch das Wienflussgebiet zehnmal größer ist, als jenes des Alsbaches und man daher diese Erhebungen und Berechnungen nicht in ihrer Gesammtheit auf jenes übertragen kann, da ein wolkenbruchartiger Regen schwerlich das ganze Wiengebiet gleichzeitig einnehmen wird, so ergeben die erwähnten höheren Niederschläge und Abfluss-Coëfficienten schon bei einem kleineren Theile des Wiengebietes Resultate, die das angenommene Maximum bedeutend überschreiten. Der Wienfluss kann aber später weder erweitert noch umgebaut werden, daher nach einigen Decennien doch nichts anderes übrig bleiben wird, als ihn außerhalb des Weichbildes der Stadt zu verlegen. Dann werden allerdings jene heute noch freien Felder und Grundstücke zwischen Hütteldorf, Speising und Lainz vollständig mit drei und vier Stock hohen Häusern verbaut und die Kosten unerschwinglich sein. Es fragt sich aber, ob der eingewölbte wilde Wienfluss bei einer Hochwasser-Katastrophe nicht schon der jetzigen Generation schwere Sorgen machen wird.

Am 1. August l. J. erfolgte der Ihnen Allen noch in frischer Erinnerung stehende Wolkenbruch, dessen Regenmenge alle früheren Annahmen und Berechnungen der Wien-Regulirung über den Haufen wirft. Die Meteorologische Centralanstalt theilt hierüber mit, dass bis jetzt in Wien und Umgebung eine solche Intensität und Dauer eines Regens noch nicht beobachtet wurde und die Niederschlagsmenge jenen in den Tropen gemessenen ziemlich nahe kommt. Minutenniederschläge von 2 mm wurden während heftiger Regengüsse zwar schon mehrfach beobachtet, aber immer nur von kurzer Dauer. In der Nähe von Znaim ging am 17. Juli ein Wolkenbruch nieder, der eine Stunde lang dauerte und beinahe 120 mm Regenmenge ergab.

Nehmen wir nur den sechsten Theil des Wiengebietes und einen Minutenniederschlag von 2 mm bei nur 50% Abfluss an, so gibt dies schon eine secundliche Abflussmenge von 600 m³. Nach mehrtägigem Regen, wenn sowohl der natürliche Blätterschirm der Waldungen als

auch die Bodenfläche und das Flussbett mit Wasser vollkommen gesättigt sind, kann auch mehr als 50% zum Abflusse kommen und dann ist das Maximum für den eingewölbten Wienfluss überschritten. Der Effect schmelzender Schneemassen bei plötzlichem Thauwetter und gleichzeitigem Regen lässt sich auch nicht annähernd berechnen. Was die Aenderung der Abflussverhältnisse im Wiengebiete überhaupt anbelangt, so wird dieselbe bei fortgesetzter Verbauung, wenn auch erst in etwas längerer Zeit, gerade so vor sich gehen, wie im Alsbachgebiete.

Nach statistischen Berechnungen wird sich die Einwohnerzahl von Wien in 50 Jahren verdoppelt haben, daher auch auf das Wienthal eine bedeutende Zunahme der Bevölkerung entfallen, da sich die Stadt nach dieser Richtung gewiss ausdehnen wird. Aber auch die Seitenthäler des Wienflusses werden theils durch Zunahme der ansässigen Bevölkerung, theils durch Zuwanderung und Erbauung von Sommerfrischen, Villen, Fabriken u. dgl. immer dichter erbaut werden. Wie sah es in jenen Gegenden vor 40 Jahren aus und wie ist es heute! Baum um Baum wird fallen, um Häusern Platz zu machen, und keine Behörde der Welt wäre im Stande, diese Entwickelung zu hemmen oder ganz aufzuhalten. Auf All' dies hat man bei Projectirung der Wieneinwölbung keine Rücksicht genommen. Wie nun, wenn beispielsweise während eines heftigen Wolkenbruches eines der Reservoire der Wienthal-Wasserleitung bersten würde? Dann gäbe es eine Katastrophe wie die Welt noch keine gesehen hätte, Wien, das Herz von Oesterreich wäre vernichtet!

Wie ist es aber möglich, dass so gefährliche Projecte bei uns zur Ausführung gelangen können und so manche größere öffentliche und staatliche Unternehmungen nicht so gelingen als anderswo?

Es ist zunächst der unheilvolle Bureaukratismus, der alle unsere Verhältnisse beherrscht, der sich mehr mit der äußeren Form als mit dem inneren Wesen einer Sache befasst, und erst unlängst einen hervorragenden Staatsmann im Abgeordnetenhause zu einer scharfen Kritik hierüber veranlasst hat; es ist ferner die bei uns vorhandene Neigung zu Compromissen in technischen Fragen, womit oft aus den verschiedensten Meinungen ein Durchschnittsurtheil construirt wird, und schließlich ist es eine oft ganz unpassende und falsche Loyalität gewisser Personen, die ein ganz unfertiges Project bei irgend einer feierlichen Gelegenheit zur Ausführung drängen. Sapienti sat!

Nach meiner innersten Ueberzeugung der vorhandenen Gefahren sollte die Benützung der Thalsperre unterbleiben und für die Wienflussableitung bei Zeiten vorgesorgt werden. (Fortsetzung folgt.)

Kleine technische Mittheilungen.

Die elektrische Straßenbahn Hannover. Mit dem Jahresschlusse 1896 hat die Straßenbahn Hannover, die erste in Deutschland, welche den gemischten Oberleitungs-Accumulatorenbetrieb im größeren Maßstabe eingeführt hat, das erste Volljahr des gemischten Betriebes beendet. Aus dem vorliegenden Geschäftsberichte dieser Unternehmung sind folgende, für die Beurtheilung dieses Betriebs-Systemes werthvolle Daten zu entnehmen:

Nachdem die Straßenbahn-Gesellschaft die Unterhaltung der Accumulatoren auf eigene Rechnung besorgt, so sind die Unterhaltungskosten derselben auf's Genaueste festgestellt. Dieselben haben durchschnittlich pro Wagen und Monat 40 Mk. betragen. Dies macht pro „gemischten" Wagenkilometer 0·75 Pfg. Es ist mit Bestimmtheit vorauszusehen, dass diese Kosten sich später etwas vergrößern werden, jedoch werden dieselben keinesfalls 60 Mk. pro Wagen und Monat überschreiten. Mit Hinzurechnung der durch die Erfahrungen festgestellten Abschreibungen und mit Rücksicht auf die durchschnittliche Leistung eines Accumulatorwagens von 50—55.000 *km* pro Jahr kann man behaupten, dass die Kosten, welche der Accumulatorenbetrieb mehr erfordert, wie jeder andere Betrieb, 2 Pf. pro Wagenkilometer betragen. Zieht man nun in Betracht, dass in Hannover die Oberleitung für 26·5 *km* erspart wurde und dass die Unterhaltungskosten der Oberleitung zwischen 0·3 und 0·5 Pf. pro Wagenkilometer schwanken, und dass auch die Stromabnehmer an den Wagen auf den neuen Accumulatorenstrecken geschont werden, so ist man berechtigt, die Mehrkosten des gemischten Betriebes gegenüber dem reinen Oberleitungs-Betriebe mit 1 Pf. pro Wagenkilometer zu beziffern. Die Mehrkosten des Unterleitungs-Systemes würden in Hannover 6—7 Pf. betragen. Die Betriebslänge des Straßenbahnnetzes betrug mit Ende des Berichtsjahres 78·7 *km*, hievon wurden elektrisch betrieben 51·5 *km*, mit Pferden 27·2 *km*. Als bestem Oberbau wird für den Accumulatorenbetrieb die Haarmannschiene mit dem Blattstoß erklärt.

Die Kraftstation umfasste 4 Dampfkessel von je 180 m^2 Heizfläche bei 10 Atm. und 4 liegende Verbund-Dampfmaschinen von je 200 *HP* nebst zugehörigen Dynamomaschinen von zusammen 530 Kilowatt Normalleistung. Der Bau zweier neuer Kraftstationen ist für das Jahr 1897 in Aussicht genommen. Die Verbindung der 30 *km* entfernten Stadt Hildesheim mit Hannover durch eine mit Accumulatoren betriebene Straßenbahn ist ebenfalls geplant. Die Unternehmung verfügte mit Jahresschluss über 29 Motorwagen für reinen Oberleitungsbetrieb, 63 Motorwagen für gemischten Betrieb und 127 Anhänge- und gewöhnliche Pferdebahnwagen, 110 Motor-, bezw. Accumulatorenwagen sind im Bau oder in Lieferung begriffen. Für den Güterverkehr nach den Außenorten wurden besondere Wagen construirt. Da auf den Außenlinien bis zu vier Wagen angehängt werden dürfen, so hat man sich mit der Construction einer elektrischen Locomotive eingehend befasst. Diese Locomotive wird ebenfalls mit Accumulatoren ausgerüstet, um den für das Adhäsionsgewicht nöthigen Ballast auch für den Betrieb ausnützen zu können.

Ueber die Kosten des elektrischen Betriebes enthält der Bericht folgende Angaben: Mit 1 *kg* Kohle wurden durchschnittlich 531 Wattstunden erzeugt. Die Erzeugungskosten einer Kilowattstunde betrugen im ersten Halbjahre 5·478 Pf., im zweiten nach umfangreicher Einführung des Accumulatorenbetriebes 4·903 Pf., in den Monaten November und December nur mehr 4·5 Pf. Die sogenannten reinen Zugkosten des elektrischen Betriebes einschließlich der Wagenführer belaufen sich auf 11·5 Pf. pro Wagenkilometer. Die Zugkosten des Pferdebetriebes dagegen auf 13·87 Pf. Die Ersparung ist daher 2·37 Pf. oder 17%. Die Gesammtbetriebsspesen betragen 68·211% der Betriebseinnahmen, gegen 75·756% im Vorjahre. In der Bilanz steht die stationäre Anlage mit rund 327.000 Mk., die Stromführungs-Anlage mit 478.000 Mk., der Wagenpark mit 1,065.000 Mk., die Wagen-Accumulatoren mit 306.000 Mk. zu Buche. Es wäre noch interessant, zu wissen, wie viele Wagenkilometer im Ganzen, wie viele an der Oberleitung und wie viele ohne Leitung zurückgelegt wurden, um hinsichtlich der Unterhaltungskosten der Batterien pro Wagenkilometer-Entladestrecke einen besseren Einblick zu gewinnen, was wichtiger wäre, als die Kenntnis der diesbezüglichen Kosten pro „gemischten" Wagenkilometer. In dieser Richtung hat Hr. Ing. Ross in Hannover Studien und Versuche angestellt (s. Nr. 13, S. 205 der „Zeitschrift"), deren Veröffentlichung in der Berliner „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1897, H. 13, S. 178, bereits erfolgt ist. Kloss.

Fahrbarer Krahn in der Personenhalle der Victoriastation in Manchester. Die Beförderung des Gepäckes der Reisenden in der Ebene der Bahnsteige war in der Personenhalle der Victoriastation in Manchester wegen der zahlreichen Geleise und Bahnsteige von jeher sehr umständlich und zeitraubend. Dem ist nun durch die Herstellung eines fahrbaren Krahnes abgeholfen worden, welcher die Gepäckstücke über die Köpfe der Reisenden hinwegbefördert. Zu diesem Zwecke wurde, wie die „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" berichtet, ein Geleise an den eisernen Bögen des Dachstuhles der Personenhalle hängend angebracht, welches die Geleise der Halle in senkrechter Richtung übersetzt. Auf diesem Geleise läuft ein mit einem elektrischen Motor und einem Sitze für einen Begleiter versehener leichter Wagen, welcher, an einer Winde mit Ketten befestigt, den zur Aufnahme der Gepäckstücke bestimmten Karren trägt, der somit nach Bedarf herabgelassen oder hinaufgewunden werden kann. Dieser mit vier Rädern versehene Karren wird auf dem Bahnsteig entlang des Zuges geführt, nimmt rasch das Gepäck der Reisenden auf, wird sodann wieder an den Ketten befestigt, von dem Begleiter mittelst des elektrischen Motors emporgewunden und zu dem bestimmten Zug geführt.

Durch eine sogenannte amphibische Eisenbahn ist seit dem 28. November v. J. das ehemalige Fischerdorf Brighton, das gegen-

wärtig zu den besuchtesten Badeorten Englands gezählt werden kann, mit dem 6·5 *km* entfernt liegenden Rottendean verbunden. Die längs des Strandes laufende, doppelgeleisige Bahn, die im Allgemeinen günstige Neigungsverhältnisse aufweist, ist im Wasser angelegt und zeigt in ihrer Construction mannigfache Eigenthümlichkeiten. Die Schienen liegen auf Cementblöcken, welche ihrerseits auf dem aus Kalkfelsen bestehenden Meeresboden ruhen. Zur Zeit der Fluth ist der Bahnkörper vollständig unter Wasser, zur Zeit der Ebbe dagegen werden die Blöcke fast ganz sichtbar und können dann von dem Meeressande, der sich auf ihnen abgelagert, sowie von dem Tang, das sich daran festsetzt, gereinigt werden, so dass ihrer allzu schnellen Zerstörung thunlich vorgebeugt erscheint. Bei den letzten schweren Stürmen wurde die Bahnanlage jedoch nicht unbedeutend beschädigt. Als Triebkraft dient Elektricität, die in der Station Brighton erzeugt und durch eine oberirdische Leitung den Wagen zugeführt wird. Die mit ihrem oberen Ende über den Bahnkörper sich neigenden Maste sind längs der Küste aufgestellt und erfolgt die Abnahme des elektrischen Stromes von der Leitung auf gewöhnliche Weise, durch Arme, welche an den Wagen angebracht sind. Diese selbst haben folgende Construction. Das Wagenobertheil gleicht einem Schiffsdeck, welches auf einem Eisenrahmen ruht, der von vier langen, an seinen Ecken befindlichen Füßen aus Stahlrohren getragen wird. An dem unteren Ende dieser Füße sind die Räder angebracht; oberhalb diesen haben die Stahlrohre Ansätze von der Form einer umgekehrten, länglichen Schüssel erhalten, welche die Räder ähnlich den Schutzledern der Straßenfahrzeuge übergreifen und dazu dienen, mit ihren spitzen Enden die Schienen zu reinigen. Bei Fluth reicht das Wasser oft bis zur Unterkante des Deckes. Der Wagen ist 25·24 *m* lang und 6·7 *m* breit und bietet Platz für 100 bis 120 Passagiere. Aehnlich wie bei den Dampfern befindet sich in der Mitte des Wagens ein vornehm ausgestatteter Salon mit Wänden aus Spiegelglas. Das Dach ist als Promenadeplatz bestimmt und daher ringsum mit Geländer versehen. Jeder Wagen ist mit zwei Dynamomaschinen von 23 *HP* ausgerüstet. Der Standort des Wagenführers befindet sich am vorderen Ende des Wagens.

Die Strecke von Brighton bis Rottendean oder umgekehrt wird in einer Stunde zurückgelegt; doch könnte diese Fahrzeit, wie die Erfahrungen gezeigt haben, auch gekürzt werden.

Mit dem Baue dieser, wohl einzig in ihrer Art dastehenden Bahnanlage wurde im Juni 1894 begonnen; derselbe dauerte daher zweieinhalb Jahre. Der Plan hiezu stammt vom Ingenieur George Moor her, der ihn bereits im Jahre 1892 entworfen und bekannt gemacht hat. Die Kosten der gesammten Anlage betragen circa 30.000 £. t. k.

Ueber die Petroleum-Industrie in Baku. Der englische Consul in Batum bringt im Engineering-and Mining-Journal einen Bericht über den rapiden Aufschwung dieser Industrie in Baku, welchem Berichte wir Nachstehendes entnehmen.

Die Stadt Baku hat sich zu einem Seehafen ersten Ranges entwickelt und zwar nicht nur in Folge der in ihrer Umgebung befindlichen Petroleumquellen von unerschöpflicher Ergiebigkeit, sondern auch durch ihre günstige Lage, da sie einen Knotenpunkt der Bahnen bildet, welche einerseits nach Russland, andererseits nach Central-Asien und Persien führen. Der Reichthum an Erdöl auf der Halbinsel von Aspheron ist noch immer unbegrenzt, wenn man auch heute nicht mehr so zahlreiche Brunnen erbohrt, die selbstthätig 3—5000 *t* Oel pro Tag ergeben, wie dies vor einigen Jahren der Fall war. Während des Aufenthaltes des englischen Consuls in Baku förderte eine solche Quelle 10.000 *t* in 24 Stunden zu Tage und brachte ihrem glücklichen Besitzer ein tägliches Erträgnis von 75.000 fl. Dieser enorme Zufluss dauerte allerdings nicht lange, doch lieferte diese Quelle in 2 Monaten 300.000 *t* Oehl, das einen Werth von 2 Millionen Gulden repräsentirte. Das Oel floss in zwei ausgedehnte Teiche, welche man zu diesem Zwecke schon früher hergestellt hatte und wurde von hier, so rasch als die Pumpen arbeiten konnten, in die Cisternenschiffe, die entlang dem Hafenquai aufgestellt waren gepumpt und nach Astrachan befördert. Das Petroleum fand seinen Absatz in dem Maße, als es gewonnen wurde und dieser außerordentliche Zuschuss war nicht einmal die Ursache eines Preisrückganges. Der Consum an Rohöl hält eben gleichen Schritt mit der Production und ist insbesonders in den industriellen Districten an der Wolga, wo man das Petroleum als Heizmateriale verwendet, ein colossaler.

In Baku entsteht eine Raffinnerie neben der anderen; die verschiedenen Producte derselben werden theils auf der Wolga verfrachtet, theils den übrigen russischen und persischen Hafenplätzen des Kaspischen Sees zugeführt oder mit der Eisenbahn nach Batum gesendet und am schwarzen Meere weiterbefördert. Diese schwungbafte Industrie ruft einen großen Bedarf an Maschinen, Werkzeugen und Approvisionirungsmitteln hervor; der Petroleumhandel hat die Schiffahrt am Kaspischen Meere zu einer großen Entwicklung gebracht; der Schiffbau nimmt in Baku eine hervorragende Stellung ein, der Verkehr der Reisenden am Kaspisee steigt von Jahr zu Jahr und hat im letzten Jahre solche Dimensionen angenommen, dass alle Verkehrsmittel nicht mehr ausgereicht haben. Der Handel von Baku ist in Händen von Armeniern, Persern, Tartaren und Juden, einigen Griechen und wenigen sonstigen Europäern (fast durchwegs Deutschen und nahezu gar keinen Russen).

Die Wasserversorgung der Stadt Baku ist ganz und gar ungenügend, in Folge dessen liegen die sanitären Verhältnisse im Argen. In der neuesten Zeit beschäftigt man sich mit der Lösung dieser Frage, es ist demnach zu hoffen, dass auch diese Zustände sich endlich bessern werden. O. S.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Gewerbe-Oberinspector, dipl. Ingenieur Herrn Franz Klein, anlässlich seiner Betrauung mit der Leitung des Central-Gewerbe-Inspectorates den Titel und Charakter eines Hofrathes verliehen. Wir begrüßen freudigst diese Ernennung eines Ingenieurs zum Leiter eines für Industrie und Gewerbe so hochwichtigen Amtes und bemerken, dass auch die Vorstehung unseres Vereines Anlass genommen hat, dem neuen Leiter des Central-Gewerbe-Inspectorates gegenüber der Genugthuung über seine Berufung Ausdruck zu geben.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Betriebs-Director der Zöptau-Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Herrn Friedrich Klein in Zöptau, den Titel eines Bergrathes verliehen.

Offene Stellen.

38. Bei der Gemeinde der königl. Stadt Tábor ist die neusystemisirte Stelle eines Stadt-Ingenieurs zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von fl. 1200, 20% Quartiergeld und vier Quinquennalzulagen per fl. 100 verbunden. Offerte wollen bis 28. April l. J. beim Gemeinderathe der Stadt Tábor eingebracht werden.

Neues Isolirmateriale. An einem der letzten Samstage war in unserem Vereine eine Sammlung von Isolirmaterialien der Bau- und Isolirplattenfabrik Joh. Bardach und R. v. Stern in Wien ausgestellt, welche das lebhafte Interesse der technischen und militärischen Fachkreise erregte. Diese Firma erzeugt aus Stroh Platten, Karphit benannt, die dem Stroh — in Folge der starken Pressung — die unangenehmen Eigenschaften, wie leichte Brennbarkeit, benehmen, ohne dessen natürlichen Charakter zu verändern. Das Karphit findet vielseitige und zweckentsprechende Verwendung als Isolirmaterial für Rohr- und Kesseleinhüllungen, Wand- und Dachverkleidungen, Unterlagen für Holzcement- und Wellblechdächer, Füllungen für Eisenbahnwaggonwände, Eiskästen etc. Durch den Umstand, dass die Platten sehr widerstandsfähig sind und bei einer Breite von einem Meter in unbegrenzter Länge erzeugt werden können, eignen sie sich auch vorzüglich als gut isolirendes Baumaterial für Militär- und Lazarethbaracken, Jagdhäuschen, Bauhütten, Ausstellungsbauten etc. Zur Ausstellung gelangte u. A. eine Militärbaracke, die bis auf das Gerüste (Rahmen) — nämlich Boden, Wände und Dach — aus Karphitplatten hergestellt war. Die schalldämpfende Eigenschaft des Materiales wurde in einer Telephonzelle zur Darstellung gebracht. Nebst zahlreichen Mitgliedern unseres Vereines besichtigten auch die Sectionschefs des Reichs-Kriegsministeriums Frh. v. Merkl und R. v. Branner, sowie mehrere Abtheilungsvorstände dieses Ministeriums und der Marine-Section die Ausstellung.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Gemeinde Siebenhirten (Bezirk St. Pölten) vergibt den Neubau eines Schulhauses im Kostenvoranschlage von 5748·89 fl.

Offerte sind bis 25. April, 12 Uhr Mittags einzubringen. Nähere Daten sind beim Obmanne des Ortsschulrathes einzuholen. Vadium 5%.

2. Der Magistrat Elisabethstadt vergibt den Bau eines neuen Stadthauses im veranschlagten Kostenbetrage von 16.720·45 fl. Offerte müssen bis 27. April, 11 Uhr Vormittags beim dortigen Stadtmagistrate eingebracht werden. Vadium 5%.

3. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau von Hauptunrathscanälen in der Gusenleithnergasse und in der Baumgartenstraße und in der neuen Quergasse nächst der Gusenleithnergasse im XIII. Bez., im veranschlagten Kostenbetrage von 14.650·71 fl. und 1775 fl. Pauschale. Offerte sind bis 26. April, 11 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Erd- und Baumeisterarbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptunrathscanales in der Kettenbrückengasse im Kostenvoranschlage von 9320·25 fl. und 1272 fl. Pauschale. Anbote sind bis 28. April, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Der steiermärkische Landesausschuss vergibt den Neubau eines Lehrgebäudes für die Landes-Berg- und Hüttenschule in Leoben. Die zu vergebenden Arbeiten umfassen: Maurerarbeiten im Betrage von 29.832·73 fl.; Steinmetzarbeiten im Betrage von 3878·84 fl.; Zimmermannsarbeiten im Betrage von 6973·16 fl.; Spenglerarbeiten 944·06 fl.; Tischlerarbeiten 2537·37 fl.; Schlosserarbeiten 2813·79 fl.; Glaserarbeiten 447·56 fl.; Anstreicherarbeiten 728·49 fl. Offerte sind bis 28. April, 12 Uhr Mittags beim Landesbauamte in Graz einzubringen.

6. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für den Neubau eines Schulgebäudes in Albersdorf (Schlesien). Offerte sind bis 30. April beim dortigen Gemeindevorstande einzureichen, bei welchem die Baubehelfe eingesehen werden können.

7. Vergebung des Baues von Werkstättegebäuden in der Szolnoker Station. Anbote sind bis 4. Mai, 12 Uhr bei der Bauabtheilung der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest einzureichen. Vadium 4000 fl.

8. Auf der für Rechnung der Actien-Gesellschaft der ostgalizischen Localbahnen herzustellenden Linie Hadynkowce-Iwanie puste mit der Abzweigung von Teresin nach Skala ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauarbeiten, ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues der Brücken und der mechanischen Ausrüstung für die Wasserbeschaffungs- und Weichensicherungsanlagen, sowie der Lieferung der Oberbaumaterialien und der Gebäudeausrüstung im Offertwege zu vergeben. Die zur Vergebung gelangenden Arbeiten betragen annäherungsweise 1,502.289 fl. Die bezüglichen Anbote sind bis 12. Mai, 12 Uhr Mittags bei dem Einreichungsprotokolle des k. k. Eisenbahn-Ministeriums einzureichen. Die Detailpläne und sonstigen Behelfe können im Departement 18 des genannten Ministeriums eingesehen werden.

9. Bau eines großen Magazines in Belgrad am Landungsplatze an der Save. Der Plan, Kostenvoranschlag und sonstige Bedingungen für diesen Bau können in der Zoll-Section des königl. serb. Finanzministeriums in Belgrad eingesehen werden. Offerte sind bis 18. Mai an die genannte Zoll-Section zu richten.

10. Die königl. Freistadt Kaschau vergibt den Bau des neuen Theaters im Offertwege. Veranschlagt sind nachstehende Arbeiten: Erd- und Maurerarbeiten mit 77.403·24 fl.; die Steinmetzarbeiten mit 23.475·12 fl.; die Zimmermannsarbeiten mit 9919·26 fl.; die Spenglerarbeiten mit 16.549·30 fl.; die Tischler-, Schlosser- und Anstreicherarbeiten mit 20.868·28; die Granitto-, Terrazzo- und Betonarbeiten mit 8010·06; die Asphaltirungen mit 1954·88, die Stuccoarbeiten mit 28.401·80 fl.; die Bildhauerarbeiten mit 9404·90 fl.; die Gypsarbeiten mit 1628·51 fl.; die Glaserarbeiten mit 4962·09 fl.; die Rabitz'schen Arbeiten mit 4413·92 fl.; die Eisenarbeiten mit 47.835·28 fl.; die sanitätstechnischen Einrichtungen mit 16.986·33 fl. Es werden nur General-Offerte berücksichtigt, welche bis 20. Mai, 10 Uhr Vormittags beim dortigen Bürgermeisteramte eingebracht werden. Vadium 14.000 fl. Die Baupläne, Kostenvoranschläge und sonstigen Behelfe erliegen beim städtischen Ingenieuramte in Kaschau.

11. Vergebung der Arbeiten zur Eindämmung des Flusses Záncara im veranschlagten Kostenbetrage von 453.228·29 Pesetas. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" liegt im Vereins-Secretariat zur Einsicht auf.

Bücherschau.

963. **Ueber einige elektrische Bahnen im deutschen Reiche.** Von Ing. Franz Ritt. v. Krenn, Ob.-Ingen. der k. k. n.-ö. Statthalterei. Im Selbstverlage, Wien 1897. 34×26 cm. 12 Seiten mit 17 Figuren.

Eine im höheren Auftrage unternommene Studienreise führte den Verfasser nach Dresden, Leipzig, Berlin, Hamburg, Hannover, Barmen und Remscheid, in welchen Städten mehr oder minder ausgebildete, meist auch den Stadtkern durchquerende elektrische Straßenbahnnetze im Betriebe sind. So bildet z. B. in Hamburg der Rathhaus-Markt, welcher mit unserem Stephansplatze verglichen wird, den Hauptkreuzungspunkt. Die Erörterung der Einzeleinrichtungen ist von kritischem Geiste durchdrungen und hebt sich dadurch, sowie durch die Deutlichkeit und Durchsichtigkeit der Darstellung weit über den Rahmen einer Beschreibung. Die Anordnung ist eine sachliche und gliedert sich in Abschnitte über Geleise-Anlage, Erzeugung des elektrischen Stromes, Stromzuführung zu den Wagen, elektrische Ausrüstung der Motorwagen, sonstige Einrichtung derselben, Anhängewagen und Verhältnis der Straßenbahn-Unternehmungen zu den Gemeinden. Besondere Wichtigkeit ist mit Recht der Frage der Speiseleitungen beigelegt; die unterschiedlichen Anordnungen der ober bezw. unter der Erde liegenden Leitungen sind theils durch schematische Figuren, theils durch Straßenbilder nach photographischen Aufnahmen klargelegt. Das unschöne Aussehen der Oberleitungen wird hervorgehoben und angeführt, dass z. B. in Berlin nun schon 1·9 km Unterleitungen in belebteren Straßen der Innenstadt oder an architektonisch wichtigeren Plätzen bestehen und weitere binnen Jahresfrist in größerem Maße an Stelle von Oberleitungen ausgeführt werden müssen; in Dresden und Hannover erfolgt in einzelnen Strecken der Betrieb mittelst Sammler (Accumulatoren), welche in ersterer Stadt Betriebskraft für 14 km Fahrt aufspeichern. In Bezug auf Schutzvorkehrungen gegen Ueberfahren scheinen die bei der Bahn Hamburg—Altona an der Stirnseite des Wagens angeordneten, bis 7 cm ober Straßenpflaster reichenden Schutznetze am wirksamsten zu sein. Die gediegene Abhandlung zeugt in allen Theilen davon, wie wichtig Studienreisen auch für den Amtstechniker und dessen ersprießliche Thätigkeit sind und wie unklug das nicht selten beliebte Kargen mit den Mitteln hiefür ist. Beraneck.

1523. **Taschenbuch für Bergmänner.** Von Professor Hans Höfer. Bergakademische Buchhandlung von Ludwig Nüssler in Leoben. Preis fl. 7.50.

Auf bergmännischem Gebiete hat es bisher an einem ausführlicheren Taschenbuche gefehlt, da die vorhandenen montanistischen Kalender in vieler Richtung die in der Praxis erforderlichen Daten nicht in ausreichendem Maße zu liefern vermögen. Es muss daher dankenswerth anerkannt werden, daß Professor Höfer, welcher sich bereits als hervorragender Geologe und Redacteur der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" um das Bergwesen verdient gemacht hat, im Vereine mit anderen ausgezeichneten Fachleuten ein Werk geschaffen hat, das die größeren Handbücher der Fachliteratur nicht ersetzen, wohl aber als handliches Nachschlagebuch, insbesondere dem Praktiker die wichtigeren Erfahrungszahlen und Formeln in übersichtlicher Weise liefern soll. Das Buch umfasst 672 Octavseiten mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren und zerfällt in sieben Hauptabschnitte: Im ersten behandelt Professor Höfer selbst Mineralogie, Geologie und Lagerstättenlehre. Der zweite Abschnitt über Bergbaukunde von dem Akademie-Adjuncten V. Waltl in Leoben, hat den größten Umfang, weil darin die praktischen Grubenarbeiten in zehn Unterabschnitten in eingehendster Weise behandelt werden. Hierauf folgt die Besprechung der Bergwesens-Maschine von Professor Hauer in Leoben, dem bekannten Herausgeber der Specialwerke der Maschinenbaukunde im Berg- und Hüttenwesen. Die Aufbereitung behandelt Oberbergrath O. Bilharz, ein hervorragender Aufbereitungs-Techniker, der gegenwärtig die Specialabtheilung für Aufbereitungs-Maschinenbau im Gruson-Werke bei Magdeburg leitet. Hieran schließen sich die Capitel über die Schätzung von Bergwerken von Bergrath Lobe und über Markscheidekunde von Waltl, während den Schluss des Werkes eine ausführliche Abhandlung der Grundlehren der Elektrotechnik und ihrer Anwendung auf den Bergbau bildet. Letzterer Abschnitt stammt aus der bewährten Feder des Ingenieurs Wolfgang Wendelin der Firma Siemens & Halske in Wien, welcher sich in Bezug auf die Einführung der elektrischen Einrichtungen im Bergwesen und Erfindung bezüglicher Constructionen verdient gemacht hat. Wir wünschen dem Buche, welches geeignet erscheint, einem wirklichen Bedürfnisse abzuhelfen, die weiteste Verbreitung. Poech.

1530. **Flächen- und Körperberechnungen, nebst vielen Beispielen zum praktischen Gebrauche für Bau- und Maschinen-Techniker.** Von Ed. Jentzen, Director des Thüringischen Technikums in Ilmenau. Verlag von B. F. Voigt, Weimar 1897. Preis M. 2·25.

Das Buch ist hauptsächlich für Schüler mittlerer, technischer Lehranstalten und für aus solchen hervorgegangene Bau- und Maschinen-Techniker geschrieben, um denselben bei Flächenausmaß- und Gewichtsberechnungen die nöthigen Formeln an die Hand zu geben und ihnen die Anwendung derselben an einer Anzahl von Beispielen zu erläutern. Die Formeln werden nicht entwickelt, sondern nur angeführt und bleibt daher jede Anwendung höherer Mathematik aus dem Spiele, wie es eben dem obigen Zwecke entspricht. Es kann dieses Werkchen aber auch dem Ingenieur und Architekten in vielen Fällen ein bequemes Nachschlagebuch werden, wo es gilt, für eine Flächen-, Körper- oder Gewichtsberechnung schnell die passende Formel zu finden, wobei zu bemerken ist, dass sich im Anhange des Buches auch Tabellen über Quadrat- und Cubikzahlen und -Wurzeln, Kreisinhalte und -Umfänge, specifische Gewichte fester, tropfbar-flüssiger und gasförmiger Körper, sowie über die Schwerpunktslagen diverser Linien, Flächen und Körper vorfinden.

Bei der Anwendung der Chapman'schen Formel, Seite 74 und 75, dürfte sich im Beispiele 2 wohl ein kleiner Fehler in der Anzahl der Schnitte eingeschlichen haben, da die oberste Calotte der Glocke nicht in Rechnung gezogen erscheint, der gewiss in der nächsten Auflage des Werkchens richtiggestellt sein wird. C. S.

227. **De la construction des Joints des Rails.** Par Alfred Birk. Ingénieur diplomé. (Separatabdruck, Brüssel 1897.)

Der Verfasser weist in dieser Schrift auf theoretischem und praktischem Wege die Unzulänglichkeit der bisher allgemein üblichen Stoßverbindungen nach, deren Ursache hauptsächlich in der Bildung von Spielräumen zwischen Schienen und Laschen zu suchen ist. Er vertritt die Anschauung, dass es nicht möglich ist, die Stoßverbindungen derart auszugestalten, dass sowohl die Beanspruchung des Geleises, als auch dessen Widerstandsfähigkeit zwischen den beiden Stoßschwellen genau dieselbe ist, wie zwischen den Mittelschwellen, glaubt aber, dass es möglich wäre, die Laschenconstructionen zu verbessern, und dadurch den Zeitpunkt, in welchem die Mängel der Construction für den Bestand des Geleises und für die Bewegung der Fahrzeuge nachtheilig werden, weiter hinauszuschieben. Unter den Anordnungen, durch die dieser Zweck erreicht werden soll, führt der Verfasser an: 1. Die Verminderung der Stoßschwellenentfernung. 2. Den Blattstoß von Rüppel. 3. Die Brückenplatten. 4. Die Vorschläge Zimmermann's, welche hauptsächlich auf die Einführung von Fußlaschen abzielen. 5. Den von Pressel erdachten Stoß ohne Laschen, welcher aber nur bei Anwendung von Langschwellen möglich ist, endlich 6. die Stoßfangschiene. Die zuletzt angeführte Construction, welche auf Grund der günstigen Erfahrungen, die mit derselben auf der Berliner Stadtbahn gemacht wurden, auch auf der Wiener Stadtbahn in allen von Personenzügen befahrenen Geleisen Anwendung finden wird, behandelt der Verfasser ziemlich eingehend, und weist auch an der Hand der von Rehbein angestellten Berechnungen den bedeutenden wirthschaftlichen Werth derselben nach. Im Schlussworte der verdienstvollen Arbeit gibt der Verfasser die Anregung, dass auf einem großen Bahnnetze mit lebhaftem Verkehre vergleichende Versuche mit dem Blattstoße, der Stoßfangschiene und der gewöhnlichen Stoßverbindung durchgeführt werden sollen, und ist zu diesem Vorschlage nur zu bemerken, dass die auf den österreichischen Bahnen seit dem Jahre 1891 im Zuge befindlichen Versuche mit dem Blattstoße zu einer weiteren Verwendung keinen Anlass geben dürften.

H. K.

2915. **Das Bergbau-Terrain in den hohen Tauern.** Separatabdruck aus dem Jahrbuche des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten. Klagenfurt: Kleinmayer 1896.

Diese 151 Seiten umfassende Monographie stellt in der Hauptsache eine Polemik gegen die Publication des k. k. Ackerbau-Ministeriums, welche im Jahre 1895 unter dem Titel „Resultate der Untersuchung des Bergbau-Terrains in den hohen Tauern" erschienen ist, vor. Es hatte sich nämlich die Regierung über eine im Jahre 1888 von dem Abgeordneten Professor Dr. Steinwender gegebene Anregung veranlasst gesehen, eine Untersuchung der alten Bergbaue in den hohen Tauern vornehmen zu lassen, deren Resultate jedoch in Bezug auf die Wiederaufnahme jener Bergbaue keine günstigen waren, indem ermittelt wurde, dass ein Goldgehalt von circa 11 *gr* per Tonne Fördergut zur Deckung der Betriebskosten nothwendig sei, während nur auf ein Ausbringen von etwa 8 *gr* gerechnet werden könne. Die vorliegende Monographie ist nun bemüht, diese Resultate zu widerlegen, indem sie zu höheren Ziffern des Goldausbringens gelangt und mit genauer Kenntnis aller früheren Arbeiten aus geschichtlichen Quellen den Nachweis zu erbringen versucht, dass eine rentable Goldgewinnung bei Herstellung entsprechender Unterbaustollen keineswegs ausgeschlossen erscheint. Die in der amtlichen Publication hervorgehobene Möglichkeit der Förderung der eventuellen Aufschlussarbeiten durch den Tunnel der projectirten Tauernbahn, welcher das goldführende Gebirge durchbrechen wird, wird in der vorliegenden Monographie bezweifelt.

Poech.

6088. **Neuester Plan der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** 1 : 20.000. A. Hartleben. Preis fl. 1.—.

Unter Angabe der neuen Bezirkseintheilung und der früheren Gemeindegrenzen, reicht der Plan diagonal von Weidlingbach bis Schwechat, von Kalksburg bis in's Marchthal, die Felder, in welche der Plan eingetheilt ist, harmoniren mit dem Straßenverzeichnis, und kann derselbe ob seiner Reichhaltigkeit und schönen Zeichnung Jedermann bestens empfohlen werden.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 707 ex 1897.

TAGESORDNUNG

der 24. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 24. April 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der außerordentlichen Hauptversammlung vom 10. April 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Entgegennahme des Antrages des Verwaltungsrathes, betreffend die Einladung zur Betheiligung unseres Vereines an der Ausstellung Paris 1900 (Referent: Herr Hafenbau-Director a. D. Fr. Bömches).
5. Vortrag:
   a) des Herrn Ingenieurs Anton Freissler: „Ueber Personenaufzüge";
   b) des Herrn Dr. Tuma: „Ueber die Erzeugung elektrischer Glühlampen" (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangen durch die Firma Halm & Goldmann antiquarische Werke aus dem Gebiete der Architektur, Technik, Kunst und Kunstgewerbe nebst Katalogen. — Wir beehren uns aufmerksam zu machen, dass in der Vereins-Bibliothek verschiedene Werke über Volkswirthschaftslehre, Volkswirthschaftspolitik und Finanzwissenschaft sich befinden.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag den 25. April 1897

findet eine ganztägige Excursion zur Besichtigung der Breitenfelder Pfarrkirche im VIII. Bez., der Rudolfsheimer Kirche und der k. u. k. Lustschlösser Schönbrunn und Hetzendorf statt. Die Herren Vereins-Mitglieder, welche gebeten werden, das Vereins-Abzeichen zu tragen, versammeln sich um 3/4 10 Vormittag vor dem Hauptportal der Pfarrkirche am Breitenfelde.

Programm:

10 Uhr Besichtigung der Breitenfelder Kirche.

11 Uhr Fahrt mit der elektrischen Tramway bis Kreuzung Kaiserstraße—Burggasse; sodann Fußmarsch, eventuell Fahrt mit der Dampftramway durch die Märzstraße bis zum Cardinal Rauscher-Platz.

12 Uhr Besichtigung der Rudolfsheimer Kirche.

1 Uhr Abmarsch nach Hietzing, woselbst im Restaurant Hopfner (Dommayer-Casino) gemeinsam das Mittagmahl eingenommen wird.

3 1/2 Uhr Besichtigung des k. k. Lustschlosses Schönbrunn, des Theaters, des Palmenhauses und der Menagerie.

5 Uhr Abmarsch durch den Park nach Hetzendorf zur Besichtigung der Innenräume derselben.

6 Uhr 35 Min. Rückfahrt von der Station Hetzendorf.

Dienstag den 27. April 1897, Abends 7 Uhr.

(Letzte Versammlung der Session 1896/97.)

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Schlussfassung der besonderen Bestimmungen des neu aufzustellenden Honorartarifes für Architekten- und Hochbau-Arbeiten und Festsetzung der Percentualansätze auf Grund der aufgestellten Graphikons.

Briefkasten der Redaction.

Die Jahrgänge 1890 (mit Wochenschrift) 1892, 1893, 1895 der Zeitschrift werden von der Redaction zurückgekauft. Anbote für vollständige oder unvollständige Jahrgänge (bei letzteren mit Angabe der fehlenden Nummern), wollen an die Redaction der Zeitschrift gerichtet werden.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. | Wien, Freitag den 30. April 1897. | Nr. 18.

Ueber zweischiffige Kirchenbauten.

Vortrag des Herrn Docenten **Max Freiherrn v. Ferstel**, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 9. März 1897.

Mit großem Vergnügen habe ich der ehrenvollen Aufforderung unseres Herrn Fachgruppen-Vorstandes, Ihnen über Etwas aus meiner privaten Thätigkeit Mittheilung zu machen, Folge geleistet; nur muss ich an Ihre Nachsicht appelliren, da ich ein Capitel gewählt habe, das ich nur durch sehr einfache, theilweise fast kümmerliche Architekturen eigener Erzeugung illustriren kann. Es liegt mir aber fern, dieselben ihrer selbstwillen vorzuführen, ich betrachte sie nur als Paradigmata, an deren Hand ich vor den geehrten Collegen für die Wiederaufnahme der zweischiffigen Anlage für den katholischen Cult plaidiren möchte, die im Laufe der Zeit trotz ihrer handgreiflichen Vorzüge in bauökonomischer Hinsicht bedauerlicher Weise ganz außer Gebrauch gekommen ist. Ich glaube aus dem Umstande, dass von mir — meines Wissens — zum ersten Male wieder seit langer Zeit zweischiffige Kirchen für den katholischen Cult erbaut wurden, die Berechtigung abzuleiten, dieser Anlageart das Wort zu reden. Verzeihen Sie es ferner freundlichst, wenn ich vieles, ohnedies Bekanntes vorbringe; doch es kommen Fälle vor, wo auch das Selbstverständliche der Vollständigkeit halber nicht verschwiegen werden darf.

Wenn ich es auch für ganz unerlässlich halte, die historische Seite des Themas — sei es auch nur oberflächlich — zu berühren, so kann ich Ihnen doch versprechen, nach der Richtung Ihre Aufmerksamkeit nicht über Gebühr in Anspruch zu nehmen.

Die christliche Baukunst producirte gleich zu Anfang ganz ohne vorbereitende Vorstufen die dreischiffige Basilica, das christliche Gotteshaus katexochen, das durch alle Perioden christlichen Schaffens als vornehmstes Product christlicher Baukunst galt bis auf unsere Tage. Trotzdem wurde — und zwar schon frühzeitig — von der basilicalen Anlage abgewichen, nicht aus ästhetischen, sondern vornehmlich aus constructiven, dann auch aus bauökonomischen Gründen. Die erste Gruppe der vom basilicalen Schema abweichenden kirchlichen Bauten resultirt aus dem Bedürfnis der Einwölbung der Kirche, die zweite, allerdings wesentlich spätere und wesentlich kleinere Gruppe der zweischiffigen Kirchen verdankt bauökonomischen Erwägungen ihre Entstehung.

Die Einwölbung der Kirchenschiffe wurde schon frühzeitig angestrebt; die häufigen Brände in den mit flachen Holzdecken oder sichtbaren Gespärren versehenen Kirchen zerstörten nicht nur Dächer und Decken allein, sondern gefährdeten häufig auch den Bestand der hochaufgeführten, unverstrebten Mittelschiffmauern. Das lombardische Schildbogensystem brachte hierin zwar schon einen Wandel zum Besseren, doch blieb die Schiffeinwölbung ein unabweisbares Bedürfnis und wurde geradezu zum Bauprogramm der mittelalterlichen Baukunst.

Aus dem zähen Festhalten an dem traditionellen basilicalen Schema des Gotteshauses einerseits und den Versuchen andererseits, dasselbe mit dem Gewölbsystem in Verbindung zu bringen, resultirt eine Reihe köstlicher Kirchentypen und als Nebenproduct jene üppige Fülle von tectonischem Detail, das uns die mittelalterliche Baukunst so anziehend macht. Die Schwierigkeiten aber, die hochliegenden Mittelschiffgewölbe genügend abzustreben, waren so groß, dass fast ein Jahrtausend — vom Beginne christlicher Kunstthätigkeit an gerechnet — verfloß, bis das ausgebildete Kreuzrippengewölbe in Verbindung mit dem Strebepfeiler- und Bogensystem die völlige Lösung des Problemes brachte.

Fig. 1. Pfarrkirche in Bellatincz, ursprüngliche Form.

Ganz unabhängig von dieser, über das ganze christliche Abendland ausgedehnten Bewegung sehen wir zu einer Zeit, wo man anderen Ortes noch an der flachgedeckten Basilica festhielt, in Südfrankreich die Kirchen schon eingewölbt; allerdings mit völliger Abweichung vom basilicalen Schema. Die einschiffige, tonnengewölbte Saalkirche und die dreischiffige Halle, völlig den Constructionsprincipien römischer Bauten folgend, an denen ja diese Landstriche so reich waren, sind die Typen, denen wir hier am häufigsten begegnen. Daneben kommt eine große Anzahl anderer Anlagearten vor, alle jedoch von dem Bestreben gezeitigt, die Schiffe einzuwölben, alle vom traditionellen basilicalen Schema abweichend.

Nicht constructiven, sondern bauökonomischen Motiven verdankt, wie ich Eingangs erwähnte, die zweite Gruppe der von der basilicalen Anlage abweichenden Kirchen ihre Entstehung. Es sind dies die zweischiffigen Kirchen, die vornehmlich von den, gegen Ende des XIII. Jahrhunderts gegründeten Bettelorden, als Franziskaner, Dominikaner, Minoriten mit Vorliebe gepflegt wurden. Sie zerfallen wieder in zwei Gruppen, nämlich in zweischiffige Hallenkirchen mit zwei gleich breiten und gleich hohen Schiffen (n e f s j u m e l l e s, wie sie V i o l l e t l e D u c nennt) und Kirchen mit einem Hauptschiff und einem subordinirten Seitenschiff. Zur ersten Gruppe gehören zahlreiche Kirchen der Jacobiner in Frankreich, in unserer Monarchie z. B. die Kirche

in Teitsch und die Kirche der Dominicanerinnen in Imbach bei Krems und viele andere; zur zweiten die Franziskanerkirche zu Fritzlar, die Nicolaikirche am Römerberge zu Frankfurt am Main; in unserer Heimat dürfte, wie mir berichtet wird, die aus dem Beginn des XV. Jahrhunderts stammende Kirche von Waitzenkirchen in Oberösterreich hieher zu zählen sein.

Die Bauten der ersten Gruppe sind denen der zweiten sowohl an Schönheit der Raumwirkung als auch an Klarheit und Logik der Anlage weit überlegen, wenn es auch als Nachtheil bezeichnet werden muss, dass die Stützenreihe in die Axe des Chores und des Hauptaltares fällt.

Die Bauten der zweiten Gruppe dürften nur zum Theile mit bewusster Absichtlichkeit, wie die Franziskanerkirche in Fritzlar, zum Theil durch spätere Anfügung eines Seitenschiffes an eine einschiffige Anlage entstanden sein, zum Theile aber localen Ursachen ihre Entstehung verdanken, wie z. B. die Capelle im bischöflichen Schlosse zu Ziesar in der Altmark, eine unsymmetrische zweischiffige Anlage, deren schmäleres Seitenschiff mit einer den angrenzenden Schlossräumen angegliederten Empore überbaut ist. Mit dem Ausgange des Mittelalters kommt allgemach die zweischiffige Anlage außer Uebung, bis sie erst in jüngster Zeit wieder von der protestantischen Kirchenbaukunst namentlich Deutschlands wieder aufgenommen wurde.

Den Anforderungen, die an eine gute Predigerkirche gestellt werden, entspricht namentlich die asymmetrische zweischiffige Anlage mit einer Empore über dem Seitenschiffe vollkommen; mit Rücksicht auf das Eisenacher Regulativ, das die seitliche Stellung der Kanzel vorschreibt, sogar viel besser als die dreischiffige Anlage, bei welcher dann die Kanzel dem einen Seitenschiff so nahe rückt, dass von der Mehrzahl der Sitzplätze unter und auf der Empore der Prediger nicht gesehen werden kann.

Die zweischiffige Anlage ermöglicht hingegen die Situirung der Kanzel auf der einen, des Seitenschiffes mit der Empore auf der anderen Seite des Chorbogens und ermöglicht es so, dass der Prediger von jedem Sitzplatze aus gut gesehen werden kann.

Fig. 2. Inneres der Doppelcapelle in Bellatincz.

Nebenher ergeben sich eine ganze Reihe von wesentlichen Vorzügen dieser Anlageart, welche ihre rasche Verbreitung in der protestantischen Kirchenbaukunst erklären. Zunächst verursacht diese Anlageart ebenso wie die einer zweischiffigen symmetrischen Kirche bedeutend weniger Kosten als ein ein- oder dreischiffiger Bau von gleicher Größe. Außerdem ergibt sich ganz von selbst sowohl für das Innere wie für das Aeußere eine malerische Gruppirung, die gerade bei bescheiden ausgestatteten Kirchen Ersatz bietet für etwa sehr sparsam angewendetes Detail.

Die seitliche Stellung des Thurmes, die sich hierbei als vorderer oder rückwärtiger Abschluss des Seitenschiffes ganz von selbst ergibt, ist ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorzug. Selbstverständlich fehlt es dieser Anlageart andererseits an monumentaler Würde, wodurch sie naturgemäß auf kleinere, bescheidene, mit knappen Mitteln auszuführende Kirchen beschränkt bleiben soll.

Die erste zweischiffige Kirche neuerer Zeit dürfte wohl die von dem begabten Architekten A. v. K a u f f m a n n im Jahre 1880 erbaute kleine Kirche in Holzhausen bei Kirchhain sein. Es ist dies — nebenbei bemerkt — auch so ziemlich die erste Kirche neuerer Zeit, welche in den Formen deutscher Renaissance gehalten ist. Die kleine Kirche ganz aus unverputztem Bruchsteinmauerwerk, mit mäßiger Verwendung von Haustein für die Architekturtheile hergestellt, hat 270 m^2 verbaute Fläche und kostete Mk. 225 = ö. W. fl. 135 pro Quadratmeter.

Bald auf diese folgen in den Achtziger- und Neunzigerjahren eine ganze Reihe von Kirchenausführungen und Projecten nach dieser Anlageart, von denen ich nur die Kirche in Apolda, die St. Georgenkirche in Berlin, beide von Johannes O t z e n, die Petrikirche in Frankfurt am Main von G r i e s e b a c h und die besonders gelungene Kirche in Giessen von Prof. V o l l m e r hervorhebe. Die an vorletzter Stelle erwähnte Petrikirche zeigt im Entwurfe ca. 919 m^2 verbaute Fläche, was bei einer präliminirten Gesammtkostensumme von Mk. 300.000, ca. Mk. 327 oder ö. W. fl. 196 pro Quadratmeter ergeben würde; ich kann jedoch nicht umhin, zuzugestehen, dass ich bei einer Kirche von diesen Dimensionen — sie enthält bei 1300 Sitzplätze — die zweischiffige Anlageart, abgesehen von allem Anderen, schon aus dem Grunde nicht mehr für angezeigt halte, weil die Entfernung der letzten fünf Sitzreihen vom Prediger eine zu große wird.

Eignet sich nun die zweischiffige, asymmetrische Anlage für kleinere protestantische Kirchen ganz vortrefflich, so bietet sie — wenn auch nicht in ganz demselben Maße — dem katholischen Cult Vorzüge, von denen die verhältnismäßige Billigkeit der Bauausführung naturgemäß in erster Linie steht. Liturgische Bedenken wären gegen diese Anlageart umsoweniger zu erheben, als sowohl die symmetrische wie die asymmetrische zweischiffige Kirche katholischen Ursprunges ist. Es würde somit — meiner Meinung nach — kein Hindernis vorliegen, für kleine, mit knappen Mitteln herzustellende katholische Kirchen auf die zweischiffige Anlage häufiger zurückzugreifen, als dies bisher geschehen ist. Um den Herren Fachgenossen für das eben Gesagte in Zahlen den Beweis zu liefern, erlaube ich mir auf die bereits Eingangs erwähnten zweischiffigen Kirchenanlagen zurückzukommen, die ich während der letzten vier Jahre in Ungarn auszuführen Gelegenheit hatte. Die oppulenter ausgestattete der beiden ist die Pfarrkirche in Bellatincz (Fig. 1—3), eine ursprünglich einschiffige, flachgedeckte, Ende des vorigen Jahrhunderts umgebaute und auf vorgelegten Pfeilern eingewölbte Kirche, welcher ich im Jahre 1893 im Auftrage des Patronatsherrn Excellenz Grafen August Z i c h y eine reichausgestattete Doppelcapelle (Fig. 2) anfügte, deren Krypta die Familiengruft umschließt, während der obere Theil zur Mariencapelle bestimmt wurde. Der obere quadratische Raum von kaum

7·00 *m* Seitenlänge ist mit einer Kuppel auf Pendantifs eingewölbt, welche mit reichen, aus freier Hand aufgetragenen Ornamenten, die auf den Mariencult Bezug haben, und vier ebenso hergestellten überlebensgroßen Köpfen des heiligen Stephan, Bernhard, Gregor und Dominicus geschmückt ist. Von besonderem Reichthum ist der Marienaltar, der aus kostbaren Marmorarten aufgebaut ist, während die ganze Ornamentik, der figurale Schmuck und die Marienstatuette aus vergoldetem Metall hergestellt wurden.

Schon zu Beginn dieser Arbeit wurde, da die Pfarrkirche schon seit Langem zu klein geworden, der Bau einer neuen Kirche in einer Nachbargemeinde ventilirt. Aus verschiedenen Gründen kam man aber davon wieder ab und beschloss auf Rath des Bischofs Hidasi, die Kirche durch Zubauten zu vergrößern. Ich wurde seitens des Patronatsherrn mit dieser Aufgabe betraut

zusammengefasst, nach Außen durch Giebel markirt sind: nach Westen ergab sich ganz von selbst ein Sechseckschluss, der im Hauptschiff mit einem neuzugebauten Travée correspondirt; alle Zubauten wurden gleich dem Hauptschiffe eingewölbt.

Sämmtliche Fundamente und der ganze Sockel wurden aus Stampfbeton hergestellt, wodurch eine gute Isolirung gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit erzielt wurde, das ganze übrige Mauerwerk aus Ziegel in Weißkalkmörtel; auf ausgedehntere Anwendung von Stein musste aus bauökonomischen Gründen von Vorhinein verzichtet werden. Alle Flächen wurden in Weißkalkmörtel geputzt und durch leichten Wechsel von Glatt- und Rauhputz belebt, die beiden Giebel und die Vorhalle mit verzinktem Eisenblech, die Hauben der Treppenthürme mit Kupferblech, das Mansardedach des Seitenschiff-Sechseckschlusses mit Ziegeln eingedeckt, sämmtliche Fenster mit einfacher Bleiverglasung im Eisenrahmen versehen; zahlreiche, einfach zu handhabende Lüftungsflügel sorgen für eine ausgiebige Ventilation, die namentlich nach sonn- und feiertägigem Gottesdienste äußerst nothwendig ist.

Die gesammten Baukosten betragen ö. W. fl. 14.800, allerdings exclusive Ziegel, Kalk und des ganzen Fuhrwerkes, das die Gutsherrschaft, Schotter und Sand, den die Gemeinde aus der nahen Mur beistellte. Da die ganze überbaute Fläche 224 m^2 beträgt, so entfallen 66 fl. auf 1 Meter; berechnet man aber, um eine ganz genaue Bewerthung der Bauleistung zu erzielen, die von der

Fig. 3. Kirche in Bellatincz nach dem Ausbau.

und führte sie in den Jahren 1894 und 1895 in den classicirenden Formen des ausgehenden XVIII. Jahrhunderts durch, welcher Stylrichtung ja auch die alte Kirche sowie die von mir ein Jahr vorher angebaute Mariencapelle angehört.

Wie ein Blick auf den Grundriss (Fig. 3) zeigt, ergab sich die Anfügung eines Nordschiffes naturgemäß umsomehr, als eine Verlängerung des Hauptschiffes nach Westen in Folge der dort ziemlich knapp vorbeiführenden Hauptstraße nur um ein Travée und eine offene Vorhalle möglich war; der Ausführung stellten sich aber in Folge starker Abweichungen in den Abmessungen des alten Baues, des stellenweise sehr nachlässig ausgeführten Mauerwerkes und wegen des enormen Schubes der massigen Bogen und Gewölbe große Schwierigkeiten in den Weg.

Entsprechend der Theilung des Hauptschiffes, wurden im Seitenschiffe vier Travées angeordnet, die in Gruppen von je zwei

Gutsherrschaft und der Gemeinde beigestellten Baumaterialien sowie das Fuhrwerk für die cu. 26 *km* von der Bahn entfernte Baustelle, so ergeben sich mit ziemlicher Genauigkeit hierfür ö. W. fl. 6000; es entfallen somit ö. W. fl. 92·85 für den Quadratmeter, ein Einheitspreis, der mit Rücksicht auf die wirklich mit großen Schwierigkeiten verbundene Bauausführung wohl als sehr mässig bezeichnet werden muss.

Wurde nun für diesen Bau mit Rücksicht auf seine Lage, dem Schlosse des Gutsbesitzers gegenüber, mit Rücksicht auf die wirklich reich ausgestattete Mariencapelle noch ein gewisser, wenn auch bescheidener Aufwand getrieben, so stellt das zweite Object, die Kirche auf der Puszta Göböl-Jaras der Herrschaft Ercsi so recht einen kirchlichen Utilitätsbau dar.

Um jenem Theil der Bewohner dieser ausgedehnten Herrschaft, welche allzuweit von Kirchengemeinden ansässig sind, den

sonntägigen Gottesdienst zu ermöglichen, beauftragte mich der Gutsherr, Graf Siegfried Wimpffen, bei dem Maierhof Göböl-Jaras eine kleine Kirche zu erbauen, bei der von vorhinein auf jeden, wie immer gearteten Bauluxus zu verzichten sei und die ferners auch bezüglich Construction und Detailbildung so einfach zu halten wäre, dass sie auch von weniger geübten Handwerkern ausgeführt werden könnte. Auch hier schien es mir von Vortheil, die zweischiffige Anlage in Anwendung zu bringen, um so den Cubus des Baues nach Thunlichkeit zu reduciren. (Fig. 4).

An das Hauptschiff von nur 8·00 *m* Spannweite schließt sich an der Südseite ein 2·00 breites Seitenschiff, während an der Nordseite durch theilweise Einbeziehung der Strebepfeiler flache Nischen entstehen, die ebenfalls zur Erweiterung der Kirche beitragen. Durch diese, wesentlich niedriger gehaltenen Annexe wird die Spannweite der ganzen Kirche auf 11·20 gebracht. Der Länge nach ist die Kirche in vier Travées getheilt, gegen Westen mit einer kleinen Vorhalle und der Orgelempore abgeschlossen, während sich der Ostseite ein platt geschlossener Chor vorlegte,

Fig. 4. Kirche in Göböl-Jaras.

dem aber noch während der Bauausführung aus Postulaten localer Natur eine kleine halbkreisförmige Apsis angefügt werden musste; nur diese und die flachen Nischen der Nordseite sind gewölbt, das Hauptschiff und das Seitenschiff mit einem sichtbaren Dachstuhl, die Orgelempore und das Presbyterium mit einer horizontalen Holzbalkendecke überdeckt. Die Dächer der Schiffe sowie des 35 *m* hohen Thurmes und der kleinen Sacristei sind nach deutscher Art in Schiefer, sämmtliche Wasserschläge der Strebepfeiler und Fenster mit Dachziegeln abgedeckt. Die Anwendung von Haustein blieb auf einige wenige Stufen, die Kragsteine für die Veligespärre und das Postament für den Pfeiler der Orgelempore beschränkt, während das ganz aus Ziegeln hergestellte Mauerwerk in einfachster Weise verputzt wurde; nur wenige, schwach ausladende Gesimse und der Wechsel von Glatt- und Rauhputz belebt die Flächen. — Zur besseren Handhabung energischer Reinlichkeit wurde der Terrazzo-Fußboden der Schiffe vom Presbyterium gegen den Haupteingang um 10 *cm* geneigt, eine Anordnung, die sich in der Bellatinczer Kirche, wo nach beendetem Gottesdienste der Fußboden mit reichlichen Wassermengen gründlich abgespült wird, auf's Beste bewährt hat. Die Fenster sitzen größtentheils in Eisenrahmen und sind aus bleigefassten sehr starken Butzenscheiben, die eines Schutzgitters entbehren können, hergestellt.

Die Baukosten stellen sich exclusive Ziegel, Kalk, Sand, des Fuhrwerkes und exclusive der gesammten Kircheneinrichtung auf ö. W. fl. 15.800, also bei 312 m^2 verbauter Fläche auf 50 fl. pro Quadratmeter. Zieht man aber auch die, von der Gutsherrschaft hergestellten Baumaterialien und den geleisteten Zugdienst in Rechnung, wobei der aus der Donau gewonnene und von Getreidefuhren als Rückfracht mitgenommene Sand eigentlich außer Betracht bleiben könnte, so erhöhen sich die Baukosten auf 55 fl. pro Quadratmeter. Es ist dies — meines Wissens — der billigste Einheitspreis, der bei kirchlichen Bauten bisher erzielt wurde; allerdings ist die Kirche ganz schmucklos und von einer geradezu puritanischen Einfachheit. Trotzdem erfüllt der Bau vollkommen seinen Zweck, macht einen entschieden kirchlichen und trotz seiner bescheidenen Dimensionen im Innern einen fast großräumigen Eindruck.

Gestatten Sie mir nun, meine Herren, zum Schlusse aus dem Vorgebrachten ein kurzes Resumée zu ziehen.

In erster Linie bin ich der Ansicht, dass es der katholisch-kirchlichen Kunst durchaus nicht abträglich wäre, aus der großen Baubewegung, welche neuerer Zeit auf dem Gebiete der protestantisch-kirchlichen Kunst zu beobachten ist, Nutzen zu ziehen. Immer neue Kirchentypen entstehen auf diesem Gebiete, ein großer Theil durchaus nicht einzig und allein von dem Bestreben gezeitigt, dem Ideal einer guten Predigerkirche so nahe als möglich zu kommen. Ein Theil der in den letzten zwei Decennien für den protestantischen Cultus geschaffenen Kirchentypen, darunter die zweischiffige asymmetrische Kirche in erster Linie, ist fraglos bauökonomischen Motiven entsprungen. Spielt nun dort der Kostenpunkt eine so große Rolle, dass er sogar Anlass gibt zur Schaffung neuer oder Wiederbelebung alter geeigneter Typen, so dürfte es, meine ich, auch für die katholische Kirchenbaukunst, wo doch die Kostenfrage zum mindesten eine eben so große Rolle spielt, angezeigt sein, von der sonst allgemein üblichen dreischiffigen Basilica oder der einschiffigen Kirche abzuweichen, wo es die Kosten erheischen, und nach anderen, billigeren Typen Umschau zu halten. Dass Neuerungen in dieser Richtung vielfach auf heftigen Widerspruch stoßen würden, bezweifle ich gar nicht, doch glaube ich nicht, dass derselbe unbesiegbar bleiben würde. Ich erinnere nur an den heftigen Sturm, den der Versuch, die Kanzel hinter dem Altar zu postiren, seinerzeit unter einem großen Theil der protestantischen Geistlichkeit hervorgerufen hat; und es verging nicht allzulange Zeit, da brach sich die Erkenntnis siegreich Bahn, dass dies die einzig richtige Stellung der Kanzel sei. Im sogenannten „Wiesbadener Programm" des rheinischen Pfarrers Veesenmayer wurde im offenen Gegensatze zum Eisenacher Regulativ diese Kanzelstellung direct gefordert und heute sehen wir in dem weitaus größten Theil der protestantischen Kirchenbauten, dem Wiesbadener Programm folgend, die Kanzel direct hinter dem Altar postirt, dahinter den Orgelchor im Angesicht der Gemeinde angeordnet. — Wie lange ist's her, so wurde von protestantischer Seite nur eine gothische Kirche als zulässig gehalten und Bauten jeder anderen Stilrichtung als unkirchlich verworfen. Heute sehen wir in Deutschland Kirchen in allen möglichen Stilrichtungen, ja es werden sogar im Gegensatz zur früheren Strömung Stimmen laut, die gerade die ganzen mittelalterlichen Stilarten aus dem Kreise der protestantischen Baukunst verbannen möchten, da das Mittelalter mit der Reformation absolut nichts zu thun gehabt hätte. Allerdings mag dabei auch die Mode mit im Spiele sein, der ich angesichts kirchlicher Bauten gewiss

nicht das Wort reden möchte; ich wollte durch die angeführten Beispiele nur nachweisen, dass sich ein Widerstand von maßgebender Seite gegen etwaige Neuerungen auf dem Gebiete kirchlicher Baukunst gewiss besiegen lässt, wenn sich dieselben als praktisch und zweckmäßig erweisen.

Hieher rechne ich in erster Linie die zweischiffige Anlage, die ja durchaus nicht eine Copie der protestantischen Kirche derselben Anlageart zu sein braucht und auf alle Fälle die katholische Priorität für sich hat, hieher auch ausgedehntere Emporenanlagen, deren sich die katholische Kirche in vielen Fällen mit großem Nutzen bedienen könnte. Allerdings würde eine solche Anordnung, die für die deutsch-protestantischen Kirchen geradezu typisch geworden ist, während die englische und amerikanische Kirche hiervon meist Abstand nimmt, allzusehr auf protestantische Beeinflussung hinweisen, aber es ist ja durchaus begreiflich und zu entschuldigen, dass bei der, verhältnismäßig geringen Baubewegung, die auf dem Gebiete der katholischen Baukunst herrscht, die Ergebnisse, welche die in der Richtung so viel glücklichere protestantische Schwesterkunst zu Tage fördert, studirt, und so weit sie für die katholische Kirche Geltung haben, auch für diese in Anwendung gebracht werden.

Ich bekenne es ganz ungescheut, dass mich die bedeutenden Erfolge der zweischiffigen protestantischen Kirche auf bauökonomischem Gebiete ermuthigt haben, diese Anlageart auch für den katholischen Cult zu versuchen; und ich bin fest überzeugt, es wird sich auf diesem Wege noch so manche andere Kirchentype für den katholischen Cult erwerben oder zurückgewinnen lassen.

That auch die Reformation zu Beginn ihrer Thätigkeit der kirchlichen Baukunst erheblichen Abbruch, verbannte sie auch die Farbe und jeglichen bildnerischen Schmuck aus ihren Betsälen, so unterscheidet sich hierin ihr Wirken durchaus nicht von jenem der zahlreichen Reformklöster des Mittelalters, der Cluniacenser- und zuletzt der Cistercienser-Mönche, deren reformatorischem Wirken die kirchliche Baukunst so unendlich viel verdankt.

Die protestantische Reformation setzt genau eben dort den Hebel an, wo dies Jahrhunderte vorher die Reformklöster gethan hatten; und es ist nur einer Verkettung von besonders ungünstigen Umständen zuzuschreiben, dass der Augustinermönch Luther kein Reformator der katholischen Kirche, sondern — im katholischen Sinne — ein Häretiker wurde, dass seitdem in deutschen Landen nicht Einheit des Glaubens, sondern Dualismus herrscht, dass neben der katholischen Kunst die protestantische besonderen Weges geht.

In Detailfragen hat die Trennung auf baulichem Gebiete begonnen durch die protestantische Negation der Farbe und jeglichen kirchlichen Schmuckes, während — geringe Ausnahmen abgerechnet — das protestantische Gotteshaus räumlich dem katholischen der Hauptsache nach folgte. Heute liegt das Verhältnis umgekehrt; während die Farbe und bildnerischer Schmuck, Glasfenster und Mosaiken, dem katholischen Formenkreis entstammend, siegreichen Einzug in die protestantische Kirche hält, hat sich diese bezüglich der Raumgliederung von der katholischen stark differenzirt. Immerhin hat eine starke Einwirkung von dieser auf jene stattgefunden, und es liegt nun im Wechsel der Zeit, wenn jetzt vielleicht eine Rückströmung eintritt, wenn wir uns durch Kirchentypen des Protestantismus etwa bestimmen lassen, zum Nutzen der katholischen Kirche auf die Einführung neuer Kirchentypen zu sinnen.

Die Massenwirkungen der Dampfmaschinen und ihre Balancirung.

Von **Richard Kneller**, Constructeur an der Technischen Hochschule in Wien.

Die Beschleunigungskräfte der Gestängemassen raschlaufender Dampfmaschinen werden gewöhnlich in der Weise berücksichtigt, dass man dieselben, getrennt für jede Kurbel und auf die Einheit der Kolbenfläche reducirt, vom gleichzeitigen Dampfdrucke subtrahirt und dieses geänderte Druckdiagramm den weiteren Operationen zu Grunde legt. Die dabei angewandten graphischen und rechnerischen Methoden können heute als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. Dieses Verfahren eignet sich besonders zur Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades, der Zapfen- und Gestängsbeanspruchungen, sowie der Druckwechselpunkte.

Handelt es sich aber um den Einfluss dieser Massenkräfte auf die Stabilität der Maschine, und in weiterem Verfolge um ihre Balancirung, so wird es nothwendig, ihre Wirkungen von denen des Dampfdruckes gesondert zu untersuchen; das rechnerische Verfahren ist jedoch zeitraubend und lässt vor Allem den Einfluss der einzelnen Größen auf das Endresultat nur schwer übersehen.

Von D. W. Taylor ist zuerst eine graphische Methode in kurzen Umrissen angegeben worden,*) durch welche für Maschinen mit beliebig vielen Kurbeln die Trägheitswirkungen der oscillirenden Theile in außerordentlich einfacher und übersichtlicher Weise, allerdings unter Annahme unendlicher Schubstangen ermittelt werden können. Im Folgenden soll dieses Verfahren dergestalt erweitert vorgeführt werden, dass gleichzeitig die rotirenden Maschinentheile und der Einfluss der endlichen Stangenlängen berücksichtigt erscheinen, was, wie sich zeigen wird, unumgänglich nöthig und ohne merkbare Complicirung der Methode möglich ist. Gleichzeitig soll an einigen Beispielen gezeigt werden, in welcher Weise Anordnungen mit kleinster freier Massenwirkung aufgefunden werden können.

Wir beginnen mit der Betrachtung der rotirenden Maschinentheile. Mit der Welle w, Fig. 1, sei der Arm ρ fest verbunden, dessen beliebig gewählte Länge als Einheit aller radialen Entfernungen dienen und dessen jeweilige Lage die Stellung der Welle charakterisiren soll. An den Armen $r_1\ r_2\ r_3$ etc. seien die Gewichte $Q_1\ Q_2\ Q_3$ etc. angebracht, die wir uns vorläufig sämmtlich in der Bildebene liegend denken.

Ist n die Tourenzahl der Welle, so entspricht einem Gewichte Q im Abstande r die Centrifugalkraft

$$C = \left(\frac{\pi}{30}\right)^2 . \, n^2 \, \frac{\rho}{g} . \, Q . \frac{r}{\rho};$$

da der Werth

$$\left(\frac{\pi}{30}\right)^2 . \, n^2 \, \frac{\rho}{g} = 0{\cdot}00112 \, \rho \, n^2$$

Fig. 1.

für alle Theile einer Maschine gleich ist, wollen wir ihn bei den folgenden Untersuchungen weglassen und uns erlauben

$C = Q . \dfrac{r}{\rho}$ als Centrifugalkraft zu bezeichnen, die also identisch wird mit dem auf den Normalabstand reducirten Gewichte. Man hat dann nur zu beachten, dass das mit dem Kräftemaßstabe gemessene Endresultat noch mit obigem Werthe zu multipliciren ist, um die numerische Größe der Massenwirkungen zu erhalten.

Fig. 2.

Verzeichnen wir nun in Figur 2 parallel zu den Armen r_1 etc., die an ihnen wirkenden Centrifugalkräfte

*) „Journal of the American Society of Naval Engineers", 1891.

$C_1 = Q_1 \cdot \frac{r_1}{\rho}$ etc. und denken uns diese Strecken mit der Welle umlaufend, so stellen dieselben in jedem, durch die zugehörige Lage von ρ gekennzeichneten Augenblicke Größe und Richtung der Massenkräfte dar; oder setzen wir von einem Anfangspunkte O aus sämmtliche Kräfte ein für allemal zu einem Polygon zusammen, so gibt dessen Schlusslinie C in derselben Weise die Gesammtwirkung der rotirenden Massen an.

Sind die Gewichte in verschiedenen Ebenen angeordnet, welche von einem in der Achse gewählten Pol A (Fig. 3) die Abstände l_1 l_2 l_3 etc. haben, und ist λ eine passend angenommene Einheit für diese achsialen Entfernungen, so entspricht jedem Gewichte eine in A angreifende Kraft von der früher ermittelten Größe C und außerdem ein Moment, gleich dieser Kraft mal ihrem Polabstande, also $M = \lambda \cdot C \cdot \frac{l}{\lambda} = \lambda \cdot C'$, wenn wir mit C' die im Verhältnisse ihrer Abstände vergrößerten Centrifugalkräfte bezeichnen. Jedes solche Moment wirkt in der durch die Kraftrichtung gelegten Ebene.

Fig. 3.

Die Vergrößerung $\frac{l_1}{\lambda}$ etc., kann leicht graphisch durchgeführt werden, wie es in der Figur 3 angedeutet ist; setzt man diese Werthe von C'_1 C'_2 C'_3 etc. wieder parallel zu den Armstellungen zusammen, so stellt die Schlusslinie C' des Polygons nach Größe und augenblicklicher Richtung eine Kraft dar, die mit der Einheit λ multiplicirt, das resultirende Moment aller Centrifugalkräfte gibt. Die mit der Welle umlaufend gedachten Schlusslinien des Kräfte- und Momentenplanes stellen also die gesammte Massenwirkung der rotirenden Gewichte dar. Sind beide Polygone geschlossen, so treten weder freie Kräfte noch Momente auf, die Massen sind balancirt.

In ähnlicher Weise lassen sich auch die Trägheitswirkungen der durch Kurbel und Schubstange bewegten Massen verzeichnen. Zu diesem Zwecke denken wir uns das halbe Gewicht der Schubstange im Kurbelzapfen angreifend, welches also so wie der Zapfen selbst und die Kurbel den rotirenden Massen beizuzählen ist, die andere Hälfte hingegen mit den Gewichten von Kolben, Kolbenstange, Kreuzkopf und Kreuzkopfzapfen in diesem vereinigt. Diese Annahme entspricht dann den thatsächlichen Verhältnissen, wenn der Schwerpunkt der Schubstange in 0·60 und ihr Trägheitsmittelpunkt in $\sqrt{0 \cdot 5} = 0 \cdot 71$ ihrer Länge liegt, was angenähert meistens zutreffen wird.

Bei vorläufiger Annahme unendlicher Stangenlänge ist die Beschleunigungskraft einer schwingenden Masse bekanntlich gleich der parallel zur Schwingungsbahn gemessenen Centrifugalkraft-Componente einer gleich großen, mit dem Kurbelzapfen rotirenden Masse; im Diagramme wird sie daher wieder dargestellt durch eine mit der Kurbel gleichgerichtete Strecke, deren Länge gleich ist dem Gewichte der im Kreuzkopfe concentrirten Massen, multiplicirt mit Kurbelradius durch Einheit ρ. Die jeweilige Projection dieser Strecke auf die Schwingungsbahn (Cylinderachse) gibt dann Größe und Richtung der Beschleunigungskraft. Sind mehrere Gestänge vorhanden, welche in parallelen Bahnen schwingen (Cylinderachsen in derselben durch die Welle gelegten Ebene), so können ihre Wirkungen zu einer Resultirenden zusammengesetzt werden; dieselbe hat man wieder mit der Welle umlaufend zu denken. Der Unterschied gegenüber den rotirenden Massen liegt nur darin, dass hier blos der jeweiligen Projection auf die Richtung der Cylinderachse eine thatsächlich vorhandene Kraft entspricht, während dort dieselbe Bedeutung auch der senkrecht hiezu erhaltenen Projection zukommt. Um dies zum Ausdrucke zu bringen, werden wir diejenigen Diagrammstrecken, welche oscillirenden Massen entsprechen, stets in der Weise bezeichnen, dass die Richtung der Cylinderachse, also auch der Beschleunigungskräfte, dadurch angedeutet erscheint; z. B. V für verticale, H für horizontale Kräfte.

Für eine Maschine, welche sowohl rotirende Gewichte, als horizontale und verticale Cylinder besitzt, füge man vom Mittelpunkte O, Fig. 4, in bekannter Weise zuerst die Centrifugalkräfte C_1 C_2 etc., der rotirenden Massen und von deren Endpunkte a einerseits die Beschleunigungskräfte H_1 H_2 etc., der horizontal, dann andererseits diejenigen V_1 V_2 etc., der vertical bewegten Gestänge zusammen. Die beiden Schlusslinien V und H geben dann, mit der Welle rotirend, in ihrer augenblicklichen Vertical-, resp. Horizontalprojection die in diese Richtung fallende Endkraft an.

Fig. 4. Fig. 5.

Bei etwa außerdem vorhandenen schräg liegenden Cylindern wäre die Beschleunigungskraft S (Fig. 5) nach dem Neigungswinkel σ zu zerlegen in V und H, entsprechend einem verticalen und einem horizontalen Cylinder. Genau derselbe Vorgang ist bei der Bestimmung und Zusammensetzung der Momente einzuhalten. Das Endresultat werden also im Ganzen vier Strecken sein, V und H darstellend Kräfte, V' und H' darstellend Momente (nach Multiplication mit der Einheit λ).

Um im Folgenden die Ausdrucksweise zu vereinfachen, soll von nun an stets vorausgesetzt werden, dass sämmtliche Cylinder einer Maschine gleichen Hub besitzen. Als Einheit ρ der Armlängen gelte immer der gemeinsame Kurbelradius, die Gegengewichte und Kurbeln seien bereits im Verhältnis ihrer radialen Schwerpunkts-Entfernungen reducirt; dann gestaltet sich das Entwerfen der Diagramme äußerst einfach. Im Kräftepolygon sind direct die Gewichte, im Momentenpolygon die Producte derselben mit ihren Polabständen einzutragen.

Es seien z. B. die Massenwirkungen einer verticalen, unbalancirten Compoundmaschine (Fig. 6), vorläufig für unendliche Schubstangen, zu bestimmen. Den Pol wählen wir in der Mitte zwischen beiden Cylindern, ihre halbe Entfernung als Einheit λ der Hebelarme. V_1 und V_2 seien die in den Kreuzköpfen vereinigten schwingenden Massen, C_1 und C_2 die rotirenden (die hier blos die halben Schubstangen, die Kurbelzapfen und reducirten Kurbeln umfassen). Im Kurbelplane sind auf den Kurbelrichtungen die zugehörigen Gestängsgewichte eingetragen. Nachdem die Hebelarme aller Kräfte für die H D-Seite gleich λ, für die N D-Seite gleich $-\lambda$ sind, so erscheinen hier auch im Momentenplane die Gewichte in ihrer wahren Größe, nur diejenigen der N D-Seite verkehrt gerichtet; die beiden Polygone sind also

besonders leicht zu zeichnen. Als Resultat findet man die Horizontal-, resp. Verticalkräfte H und V, die im Pol A angreifen, und die Momente H' und V', ersteres in horizontaler, letzteres in verticaler Ebene drehend. Die durch die Diagrammstrecken dargestellten Größtwerthe dieser Kräfte treten bei jeder Umdrehung einmal im positiven, einmal im negativen Sinne auf, während dazwischen der Verlauf dem Sinusgesetze folgt. Die Maschinenstellungen, bei welchen diese Maxima thatsächlich erreicht werden, können leicht aus der Figur abgelesen werden; dazu denke man sich die Schlusslinien mit dem Kurbelplane gleichlaufend so lange verdreht, bis die V-Strecken vertical, oder die H-Strecken horizontal gerichtet erscheinen.

Fig. 6.

Wollte man den Wechsel der einzelnen Kräfte durch fortlaufende Linien darstellen, so könnte dies in einfachster Weise durch vier Polarkreise oder ebenso viele Sinuslinien geschehen.

Der Einfluss der endlichen Schubstangenlänge lässt sich in Form einer nachträglichen Ergänzung ermitteln, ohne dass es nöthig wäre, die bisher gewonnenen Resultate abzuändern. Ist w der Winkel, um den die Kurbel von ihrer inneren Todtlage absteht, so ist die Beschleunigungskraft der Gestängemasse V, in Form einer Reihe durch die Cosinusse der vielfachen Winkel ausgedrückt, gleich: $V \cos w + v \cos 2\,w +$ etc. Soferne dabei die Stangenlänge L wenigstens vier Kurbelradien beträgt, genügt es stets, die zwei ersten Glieder der Reihe zu berücksichtigen und außerdem wird hinreichend genau $v = \frac{r}{L}\, V$, womit man die bekannte Formel Radinger's erhält.*)

$V \cos w$ haben wir in unseren Diagrammen durch die mit der Welle umlaufende Strecke V dargestellt; ebenso kann man die zusätzliche oder Nebenkraft $v \cos 2\,w$ darstellen durch eine Strecke von der Länge $v = \frac{r}{L}\, V$, welche aber mit der doppelten Tourenzahl rotirt; die Richtung, unter welcher sie im Diagramme zu verzeichnen ist, findet man aus der Bedingung, dass Haupt- und Nebenkraft dann aufeinander fallen müssen, wenn ihre Kurbel im inneren Todtpunkte steht.

Im Uebrigen gilt für die Nebenkräfte alles für die Hauptkräfte Erklärte; sie lassen sich untereinander zu Resultirenden zusammensetzen, nicht aber mit den Hauptkräften.

Den Nebenkräften entsprechen natürlich ebenso viele Nebenmomente, die in gleicher Weise zu behandeln sind. So sind beispielsweise in Figur 6 von den Anfangspunkten o und o' aus die beiden Ergänzungspolygone verzeichnet; da alle Kurbeln gemeinsame innere Todtlage besitzen, so sind im Diagramme der Nebenkräfte die im Stangenverhältnisse verkleinerten Hauptkräfte unter dem doppelten Kurbelwinkel aufzutragen; im Momentenplane erscheint v'_2 des negativen Hebelarmes wegen wieder verkehrt gerichtet. Die Schlusslinien v und v' stellen die resultirenden Nebenwirkungen dar, die sich von den Hauptwirkungen nur dadurch unterscheiden, dass ihre Phasen doppelt so schnell wechseln.

Fig. 7.

Hat man den Verlauf einer Hauptdiagrammstrecke, z. B. V', durch eine Sinuslinie dargestellt, so entspricht der gleichartigen Nebenstrecke v' eine ebensolche Linie, aber von halber Wellenlänge. Die Lagen der beiden Curven findet man, wenn man sich erinnert, dass ihre höchsten Punkte mit jenen Maschinenstellungen correspondiren müssen, bei welchen die Diagrammstrecken vertical stehen. Trägt man dabei, wie es in Figur 7 geschehen, die Ordinaten der Nebencurve im verkehrten Sinne auf, so geben die von den beiden Curven begrenzten Höhen bereits die summirten Wirkungen, in diesem Falle also das endgiltige Verticalmoment an. In der großen Mehrzahl der Fälle werden jedoch die Diagrammstrecken selbst die Massenwirkungen deutlich genug darstellen; manchmal dürfte sogar die damit gegebene Scheidung der verschiedenphasigen Impulse von Vortheil sein, wie z. B. bei der Beurtheilung der dadurch erzeugten Vibrationen.

Fig. 8.

Besonders stark macht sich der Einfluss der endlichen Schubstangen bei vier- und mehrkurbeligen Maschinen geltend, bei welchen durch entsprechende Wahl der Kurbelwinkel und Gestängsgewichte die Hauptkräfte und Momente ganz oder nahezu verschwinden. Als Beispiel sei eine viercylindrige Schiffsmaschine (Fig. 8) gewählt; die rotirenden Massen können durch Gegen-

*) Vergl.: Wittenberg, Bestimmung des Massendruckes der hin- und hergehenden Theile der Dampfmaschine, Z. d. V. d. I. 1896.

gewichte an den verlängerten Kurbelarmen vollkommen balancirt werden, was hier vorausgesetzt werden soll. Im Kurbelplane sind wieder die Gestängsmassen eingetragen.

Als Pol sei die Achsmitte zwischen den Innencylindern, als Einheit λ der Hebelarme ihr halber Abstand angenommen; dann lassen sich der Kräfte- und Momentenplan derart aneinanderzeichnen, dass V_3 und V'_3 in eine Linie zusammenfallen, während V_4 und V'_4 entgegengesetzt gleich werden. Diese Darstellungsweise lässt deutlich den Einfluss überblicken, den die freien Massenwirkungen V und V' durch jede Aenderung an den Gestängsgewichten und Kurbelwinkeln der Innencylinder erleiden und zeigt, dass es damit möglich ist, die beiden Polygone gleichzeitig zum Schlusse zu bringen. Verzeichnet man zu diesem Zwecke in Figur 9 nochmals die unveränderten Diagrammstrecken

Fig. 9.

der Außencylinder bis zu ihrem gemeinsamen Endpunkte a, und verbindet diesen mit der Mitte f der beiden Anfangspunkte, so entspricht das damit gewonnene neue Diagramm $V_1\ V_2\ V_3\ V_4$ einer Vierkurbelmaschine mit vollständig ausgeglichenen Hauptkräften und -Momenten.*) Wollte man die zur Balancirung erforderlichen Abänderungen an zwei anderen Cylindern vornehmen, so wäre nur der Pol in ihrer Mitte und ihre halbe Entfernung als Einheit zu wählen; ebenso lässt sich das Verfahren auf Maschinen mit mehr als vier Kurbeln anwenden.

Um zu zeigen, in welchem Umfange die Genauigkeit eines derart erzielten Massenausgleichs durch die endliche Stangenlänge beschränkt wird, sind in Figur 9 noch die beiden Ergänzungspolygone der Nebenwirkungen mit ihren Schlusslinien v und v' eingetragen; wie man sieht, fällt besonders das Moment v' recht bedeutend aus, wobei noch zu beachten ist, dass diese Impulse zweimal bei jeder Umdrehung auftreten. Das strenge Einhalten einer blos die Hauptwirkungen balancirenden Anordnung dürfte also von zweifelhaftem Nutzen sein.

In allen jenen Fällen, wo das Kräftepolygon geschlossen ist, übt die Wahl des Poles A keinen Einfluss auf die Größe des resultirenden Momentes aus; ist diese Bedingung jedoch nicht erfüllt, so entspricht jeder geänderten Pollage ein anderes Moment der Massenwirkungen. Das thatsächliche Resultat wird dadurch natürlich nicht beeinflusst, es erscheint nur in anderer Form ausgedrückt. In den vorstehenden Beispielen wurde die Pollage so gewählt, dass einerseits die Construction der Diagramme möglichst vereinfacht, andererseits das Aufsuchen balancirter Anordnungen erleichtert wurde. Handelt es sich jedoch darum, die schädlichen Wirkungen der unbalancirten Massen in verschiedenen Fällen zu vergleichen, so wird diese Rücksicht maßgebend für die Wahl des Momentenpoles sein. So wäre bei einer Schiffsmaschine zweckmäßig der Maschinenschwerpunkt, bei einem Motorwagen der Schwerpunkt des gesammten federnd aufgehängten Gewichtes als Pol zu wählen. Dann werden die resultirenden Kräfte direct ein Maß für die progressiven Schwingungen, die Momente hingegen für die Schwankungen um diesen Punkt.

Handelt es sich endlich um die Untersuchung der Standfestigkeit einer Maschine, so werden die Drücke in den Unterstützungspunkten den besten Vergleichsmaßstab abgeben; dieselben erhält man am einfachsten, wenn man die Mitte zwischen den Auflagern als Pol und ihre halbe Entfernung als Einheit der Hebelarme wählt. Sind in diesem Falle V die resultirende, im Pol angreifende Kraft und V' (richtiger das Product $V'.\lambda$) das resultirende Moment, so kann man erstere zerlegt denken in zwei Kräfte $\frac{1}{2}V$, letzteres zurückführen auf die Kräfte $\frac{1}{2}V'$ und $-\frac{1}{2}V'$, die sämmtliche in den Unterstützungspunkten angreifen, wie es in Fig. 10 perspectivisch gezeichnet ist. Wie man sieht, sind die Auflagerdrücke die halben Resultirenden aus der Kraftstrecke V und der einerseits positiv, andererseits negativ eingesetzten Momentenstrecke V'.

Fig. 10.

Als Beispiel sollen die Massenwirkungen einer theilweise balancirten zweicylindrigen Compoundlocomotive bestimmt werden; als Stützpunkte für jeden Rädersatz gelten dann die Schienenmitten. Die rotirenden Massen, welche hier sämmtlich in verschiedenen Ebenen wirken, umfassen die halben Schubstangen und die halben Kuppelstangen mit den zugehörigen Zapfentheilen, die Kurbeln und die Gegengewichte.

Fig. 11.

Der Pol A (Fig. 11) ist in der Achsmitte, und die halbe Schienenferne als Einheit λ der Hebelarme angenommen. Aehnlich wie bei der Vierkurbelmaschine verzeichnen wir Kräfte- und Momentenplan der oscillirenden Massen H_1 und H_2 derart, dass ihre Endpunkte in a zusammenfallen; dabei sind die Strecken im Momentenplan natürlich im Verhältnis der Cylinderentfernung zur Schienenweite größer als die Kraftstrecken, und für die $N.D$-Seite verkehrt eingetragen. Von a aus werden die Kräfte und Momente der rotirenden Massen angefügt; und zwar sind die Stangen- und Kurbelgewichte in den Strecken $a\ b$ und $b\ c$ zusammengefasst, und dann die Gegengewichte $c\ d$ und $d\ e$ für die $H.D$- und $N.D$-Seite parallel zu ihren Stellungen angereiht. Ebenso erhält man unter Berücksichtigung der verschiedenen Hebelarme der einzelnen Massen, für die Momente den Linienzug $a\ b'\ c'\ d'\ e'$; e und e' sind die Polygonendpunkte und die Schlusslinien H und H' geben die freie Horizontalkraft und das Horizontalmoment. Ebenso stellen die zweiten, von a gezogenen Schlusslinien V und V' Verticalkraft (Achsdruck) und Verticalmoment dar; um daraus die Raddrücke zu finden, verbinde man die Polygonenden e und e', und die Mitte dieser Geraden mit a. Die so erhaltenen Strecken C_1 und C_2 sind dann

*) Das Resultat ist identisch mit dem von Schlick durch Rechnung gefundenen. Vergl. deutsche Patentschrift Nr. 80.974 vom 4. Mai 1895.

die halben Resultirenden aus V und $\pm V'$, also die verticalen Auflagerdrücke des Systems. Die Richtigkeit des Vorganges erhellt auch daraus, dass C_1 und C_2 zwei ideelle Gegengewichte vorstellen, die genau über Schienenmitte liegend, dieselben Kräfte und Momente erzeugen, wie sämmtliche thatsächlich in verschiedenen Ebenen rotirenden Massen.

Die Correctur für endliche Stangenlänge ergibt nur unbedeutende Nebenkräfte h, aber ganz beträchtliche Nebenmomente h'.

Beim Entwerfen des Balancirungsplanes genügt stets die Einführung der ideellen Gegengewichte, die alle rotirenden Massenwirkungen in sich fassen; wie daraus dann die wirklichen Gewichte mit Berücksichtigung ihrer Lage, sowie der Kurbel- und Stangenmassen graphisch berechnet werden können, ist nach dem Vorangegangenen wohl ohne weitere Erklärung von selbst verständlich.

In Fig. 12 sind nochmals die Polygone der schwingenden Massen bis zum gemeinsamen Endpunkt a übertragen. Verbindet man die Anfangspunkte O und O', und weiter den Halbirungspunkt f dieser Geraden mit a, so erhält man — ähnlich wie bei der Vierkurbelmaschine — diejenigen Gegengewichte, welche ganze Balancirung der horizontalen Hauptkräfte und Momente

Fig. 12.

Fig. 13.

ergeben. Durch Verkleinerung in einem gewählten Verhältnis, z. B. auf die Hälfte, aber unter Beibehalt der Winkel, entsteht die eingezeichnete Anordnung, welche der üblichen Bezeichnung „ganze Balancirung der rotirenden, halbe Balancirung der oscillirenden Massen“ entspricht. Ob diese die bestmöglichste ist, bleibt dabei aber durchaus fraglich; dies wird wesentlich davon abhängen, ob es wichtiger ist, das Schlängeln oder das Zucken der Locomotive, d. h. also das freie Moment oder die Horizontalkraft, zu verringern.

Mit Rücksicht auf das bedeutende Nebenmoment h' liegt die Vermuthung nahe, dass unter Beibehalt des größeren der beiden Raddrücke (c_2), der ja hauptsächlich die Grenze der Balancirung bestimmt, durch andere Wahl der Winkel ein ruhigerer Gang erzielt werden könnte; so zeigt beispielsweise die in derselben Figur durch kräftige Linien hervorgehobene Anordnung ein wesentlich kleineres Moment H', allerdings auf Kosten einer theilweisen Erhöhung der freien Kraft H. Dazu ist aber zu bemerken, dass diese letztere allein noch kein richtiges Maß für das Zucken der Locomotive gibt, sondern erst nach Summirung mit der ebenfalls periodisch wechselnden Zugkraft, und dass ferner der Achsdruck im selben Maß kleiner ausfällt. Jedenfalls lässt das Diagramm in einfacher Weise den Zusammenhang aller dieser Größen überblicken.

Die Beschleunigungskräfte für die Kuppelachsen, an welchen nur rotirende Massen wirken, können in gleicher Weise auf ideelle Gegengewichte zurückgeführt, und diese im Diagramm für alle Achsen vereinigt werden, wie in Fig. 13 für im ganzen 2 Achsen gezeichnet; dadurch, dass sämmtliche Räder mit Gegengewichten versehen werden, kann natürlich eine weitergehende Balancirung ohne Vergrößerung der einzelnen Raddrücke erzielt werden. V stellt dann die Resultirende aller Achsdrücke, d. i. die Veränderungen des Adhäsionsgewichtes vor.

Neben den bis jetzt ausschließlich behandelten horizontalen und verticalen Momenten, welche in durch die Wellenmitte gelegten Ebenen wirken, rufen die Kräfte jeder Dampfmaschine noch eine Tendenz zur Verdrehung um die Welle selbst hervor, die als achsiales Moment bezeichnet werden soll. Die Massenkräfte der rotirenden Theile können ihrer centrifugalen Richtung wegen keine solche Wirkung äussern. Für eine an unendlich langer Schubstange schwingende Masse V wäre das achsiale Moment gleich $\frac{1}{2} V r \sin 2 w$, und für endliche Schubstange lässt sich wieder eine nach den Vielfachen von w fortschreitende, rasch convergirende Reihe entwickeln, deren einzelne Glieder durch Diagrammstrecken dargestellt und für sämmtliche Massen zu Resultirenden zusammengesetzt werden können. Dadurch würde auch der Einfluss der Beschleunigungskräfte auf den Gleichförmigkeitsgrad mehrkurbeliger Maschinen in übersichtlicher Weise gezeigt werden. Nachdem aber hier die Wirkungen der bewegten Massen nicht rein auftreten, sondern combinirt mit denen des Dampfdruckes, dürfte diese Methode wohl nur Anspruch auf theoretisches Interesse haben.

Bestimmt man in bekannter Weise unter Berücksichtigung der in den Kreuzköpfen concentrirten Massen den Verlauf der Maschinendrehkraft, so ist damit aber auch das resultirende achsiale Moment für jede Kurbellage gefunden; denn denkt man sich die Welle außerhalb des Maschinenrahmens festgehalten, so zeigt dieser das Bestreben, mit gleich großer Kraft im entgegengesetzten Sinne umzulaufen. Es ist also auch vom Standpunkte der Balancirung möglichste Gleichförmigkeit der Drehkraft anzustreben.

Bisher wurde stillschweigend vorausgesetzt, dass die Schwingungsbahnen aller Massen durch die Wellenmitte gehen. Ist diese Bedingung nicht erfüllt (Westinghousemaschine, Luftpumpen mit Balancierantrieb etc.) so sind die betreffenden Beschleunigungskräfte, multiplicirt mit dem constanten Abstand der Bahn von Wellenmitte, dem achsialen Momente beizuzählen, was dann wieder am besten nach unserer Methode geschehen wird.

Obwohl bei allen vorgeführten Beispielen nur die Hauptgestängemassen in Rechnung gezogen wurden, lassen sich ebenso alle bewegten Theile der Maschine, denen nennenswerthe Massenwirkungen zukommen, wie Pumpen, Schieber u. s. w., in die Untersuchung einbeziehen. Nachdem der Hub und Voreilwinkel der Steuerorgane in einem bestimmten, durch Balancirungsrücksichten nicht beeinflussten Zusammenhange mit dem zugehörigen Cylinder steht, so empfiehlt es sich dabei stets für jede Kurbel zuerst die Wirkungen von Steuerung und Hauptgestänge zu vereinigen; man erhält dadurch gewissermaßen eine neue Maschine mit etwas geänderten Kurbelwinkeln, Cylinderentfernungen und Gestängsgewichten, auf welche sämmtliche gefundenen Resultate ohneweiters anwendbar sind.

Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Fortsetzung zu Nr. 17.)

Fortsetzung der Discussion am 25. November 1896.

Hafenbaudirector a. D. Bömches:

Sehr geehrte Herren! Ich habe mich ebenfalls zum Worte gemeldet, um anlässlich des Absperrdammes am Wolfsgraben-Reservoir auf zwei in Frankreich ausgeführte Werke ähnlicher Bauart hinzuweisen. Ich werde mir dann erlauben, auf den Gegenstand selbst überzugehen und behufs Aufklärung einige Fragen an Herrn Baurath Bucher zu richten, dessen jüngster Vortrag mit Rücksicht auf die kurz bemessene Zeit nicht so vollständig sein konnte, als er es selbst gewünscht hätte.

Die vorzuführenden Dämme bilden den Abschluss der Sammelbecken von Montaubry und Torcy-Neuf, welche zur Wasser-

versorgung des Canal du Centre dienen. Dieser die Flüsse Saone und Loire verbindende Canal hat eine Länge von 177 *km* und wurde in den Jahren 1785—1794 erbaut. Das Reservoir von Montaubry wurde in den Jahren 1859—1861 und das von Torcy-Neuf in der Zeit von 1883—1887 errichtet. Der bei beiden aus Erdmaterial aufgeführte Absperrdamm hat sich bis heutigentages vorzüglich bewährt.

Die Größen-Verhältnisse der Reservoirs sind folgende:

	Montaubry	Torcy-Neuf
Wasserfläche	125 *ha*	166 *ha*
Fassungsraum	5,078.000 m^3	8,776.000 m^3

Die Abschlussdämme zeigen folgende Abmessungen:

	Montaubry Meter	Torcy-Neuf Meter
Fundirungsplan unter der Thalsohle	6·00	6—7
Höhe der Ueberfallsschwelle über der Thalsohle	15·20	14·50
„ „ Dammkrone „ „ „	16·58	16·80
Breite an der Basis	55·70	52·90
Böschung bergseitig	1 : 1½	1 : 1·6
„ thalseitig	1 : 1¹/₁	2 : 2·73
Kronenbreite	6·00	5·50
Höhe der Parapetmauer auf der Plattform	1·20	1·20
„ „ Plattform über der Ueberfallsschwelle	1·88	1·80
Länge des Dammes in der Achse	133·50	486·70

Das Anschüttungsmaterial besteht aus einem Gemenge von Thonerde und verwittertem Granitsand (im ungefähren Verhältnisse von 3 : 2) in Montaubry und von Thonerde und verwittertem Sandstein (im ungefähren Verhältnisse von 1 : 2) in Torcy-Neuf.

Die Herstellung der Dämme erfolgte nach dem System des Herrn Vallée, Inspecteur Général des ponts et chaussées. Dieser Fachmann verfolgte die Tendenz, mit dem Dammkörper eine trockene compacte und homogene Masse zu schaffen, welche sowohl dem directen Wasserdrucke Widerstand leisten, als auch das Durchsickern der Wasseradern verhindern soll.

Dem ersten Postulate wurde durch eine gleichmäßige Anschüttung des Materials auf die ganze Breite des Dammprofiles entsprochen, nachdem dasselbe zuvor von allen fremdartigen Bestandtheilen gesäubert, sorgfältig zerkleinert und in den oben angegebenen Verhältnissen gemischt worden war. Die Anschüttung erfolgte in Schichten von 10—20 *cm*, welche mittelst cannelirter Walzen (Maximalgewicht von 5 Tonnen) auf 6 resp. auf 14 *cm* verdichtet wurde, unter gleichzeitiger Besprengung von Kalkmilch behufs Erzielung einer innigeren Verbindung der Lageschichten. Dem zweiten Postulate wurde durch eine sorgfältige Abdichtung des Dammes an allen Stellen, in welchen das Wasser eindringen kann, entsprochen, also an der Sohle, der bergseitigen Böschung und an den beiden Endpunkten des Dammes.

Die Sohle wurde nach Entfernung der Humusschichte und aller vegetabilischen Stoffe auf 5—6 *m* vertieft und mehrere mit der Dammachse parallel laufende Einschnitte rechteckigen Querschnittes in das Terrain, sowie längs des Fußes der bergseitigen Böschung gemacht, um das Schüttmaterial besser mit dem natürlichen Boden zu verankern und damit gegen das Gleiten des ganzen Körpers zu sichern.

Eine ganz besondere Sorgfalt wurde der Abdichtung der bergseitigen Böschung gegen das Eindringen des Wassers gewidmet. Eine auf Beton fundirte, aus Hackel- und Bruchsteinen ausgeführte Cementmauer von 2 *m* Dicke wurde am Fuße der Böschung errichtet und diese selbst mit einer treppenartig abgestuften, in Bausteinen ausgeführten Pflasterung verkleidet, welche auf einer 40 *cm* starken Betonunterlage ruht. Die Endpunkte des Dammes sind auf der einen Seite tief in die Berglehne eingelassen und auf der anderen mit dem Ueberfallwehre innig verbunden.

Bekanntlich wird die Verbindung eines hohen Erddammes mit Mauerwerk gerne vermieden und sind die Berührungsstellen der Erdanschüttung mit verticalen Mauer- oder Fußwänden wegen der häufig damit verknüpften Undichtigkeiten gefürchtet. Trotzdem wurde sowohl in Montaubry als auch in Torcy-Neuf der Wasserabflußcanal quer durch den Abschlußdamm geführt und spricht dieser Umstand in beredter Weise für die äußerst solide Ausführung der sämmtlichen mit der Herstellung der Wasserbehälter verbundenen Arbeiten. Ich beschränke mich auf diese gedrängte Bemerkungen und verweise bezüglich der Details auf die ausgestellten Zeichnungen der École des Ponts et Chaussées, aus welchen alle baulichen und maschinellen Constructionen deutlich zu entnehmen sind.

Nach der vorausgeschickten Baubeschreibung der beiden Reservoire dürfte es interessiren, auch deren Baukosten zu kennen. Diese waren nach den einzelnen Objecten und Herstellungen vertheilt, folgende:

a) Reservoir von Montaubry:

Grundankauf (125 *ha*)	185.000 Fr.
Damm und Abschlusscanal	337.000 „
Ueberfallswehr	25.000 „
Andere Arbeiten als:	
Zuleitungs-Gerinne	20.000 „
Stauwehr des Flüsschens Dheune	43.000 „
Totale...	610.000 Fr.

was auf den Fassungsraum von 5,078.000 m^3 vertheilt, ungefähr 12 Cent pro m^3 ergibt.

b) Reservoir von Torcy-Neuf:

Grundankauf und Entschädigungen	771.000 Fr.
Regiearbeiten für Verdichtung des Materials	287.300 „
Abschlussdamm	535.700 „
Ueberfallswehr	8.400 „
Andere Arbeiten als:	
Magazin und Wächterhaus	8.200 „
Ableitung von 2 Bahnlinien	439.700 „
„ von Haupt- und 1 Nebenstraße	141.000 „
Totale...	2,233.000 Fr.

was auf den Fassungsraum von 8,776.000 m^3 vertheilt, ungefähr 25 Cent per m^3 ergibt. Dieser Einheitspreis verringert sich jedoch, wenn die zum eigentlichen Bauwerk nicht gehörenden Kosten für Ableitung von Eisenbahnen und Straßen in Abzug gebracht werden, auf circa 19 Cent per m^3.

Ich beendige hiemit meine Mittheilung über Ausführung und Kosten der beiden Reservoire und beginne die Fragestellung an Herrn Baurath Bacher mit dessen freundlicher Gestattung. Die Fragen lauten:

1. Sind die angestellten Bohrungen längs der Achse des Tegelkernes gemacht worden? Ist man bei denselben nicht auf Rutschterrain gestoßen?

2. Wie ist der Uebergang zwischen den Thon- und Sandsteinschichten beschaffen? Ist er ein regelmäßig steigender oder abfallender? Oder zeigen sich muldenförmige Vertiefungen?

3. Sind während der gleichzeitigen Ausführung des Tegelkernes und der beiden Seitentheile des Anschüttungskörpers nicht ungleichmäßige Setzungen der 3 Theile des Dammes beobachtet worden?

4. Welchen Einfluß haben die im verflossenen Jahre stattgefundenen Hochwässer auf die Beschaffenheit des Dammes geübt?

Baurath Bacher:

Auf die vom Herrn Vorredner gestellten Anfragen möchte ich Folgendes antworten:

Der Fundamentgrund ist zur größeren Hälfte ein gleichartiger Thon, zur kleineren Hälfte geschichteter Sandstein. Ein Geologe, welcher von Amtswegen beigezogen, die Tegelkernunterlage besichtigt hat, bezeichnete den Thon als ursprüngliche Lagerung, in welcher nur in ganz außerordentlichen Ausnahmsfällen Sandzwischenlagen vorkommen. Die bis zu 31·5 *m* Tiefe vorgenommene Bohrung hat nachgewiesen, dass nicht die Spur eines Sandlagers vorhanden ist.

Die Beobachtungen, die während der Bauausführung gemacht worden sind, lassen sich nicht mit ein paar Worten zusammenstellen und ich kann aus diesem Grunde schon die gestellte Frage nicht ohneweiters beantworten. Außerdem möchte ich darauf hinweisen, dass ich gleich in der Einleitung zu meinem Vortrage die Besprechung des Gegenstandes, so lange der Bau nicht fertig und erprobt ist, für verfrüht bezeichnet habe und wenn ich der Einladung der Vereinsleitung folgend, den Vortrag dennoch hielt, nur den Zweck im Auge hatte, den Verein, über das, was geschieht, zu informiren. Bei der gegen diese meine Intention entfesselten Discussion beschränke ich mich demnach soweit als

möglich darauf, die Fragen zu beantworten, welche innerhalb der Grenzen des Vortrages liegen und eine Correctur jener Aeußerungen vorzunehmen, welche meiner Ansicht nach unrichtig sind.

Was die Frage nach den Wirkungen der heuer stattgehabten Hochwässer betrifft, so bemerke ich, dass der Damm während der Arbeit wiederholt überfluthet worden ist, was den Fortschritt der Arbeiten bedeutend verzögert hat, dass aber — dies muss besonders hervorgehoben werden — keine nennenswerthe Beschädigung des im Bau befindlichen Dammes sich ergab.

Ingenieur Thomas Hofer:

Bevor ich mich zum Gegenstande selbst wende, erlaube ich mir zu bemerken, dass der Bau der Wienthalwasserleitung zwar von Privaten ausgeführt, aber vom Staate überwacht wird und dass zu diesem Behufe seitens der k. k. n.-ö. Statthalterei der Herr Baurath selbst als Bauleiter, ich aber als ständiges Bau-Aufsichtsorgan bestimmt wurde. Es erscheint mir weiters erwähnenswerth, dass das Project sowohl in seinen Grundzügen als in seinen geringsten Einzelheiten bereits behördlich genehmigt war, als die Bestellung der Bau-Aufsicht erfolgte und dass sich daher die Aufsicht der Hauptsache nach nur auf die solide und fachgemäße Ausführung beschränken musste. Nach dieser Erklärung gehe ich zur Sache selbst über.

Schon am Vortragsabende hat Herr Ingenieur Freund gegen das System des Dammbaues Bedenken erhoben und hiebei von einer Dreitheilung gesprochen. Auch bezüglich der Stabilität wurde Einiges von ihm erwähnt. Ich bin gerade auch kein Anhänger des englischen Dammbau-Systemes, ich bestreite durchaus nicht, dass ungleiche Setzungen in dem Tegel und Dammmaterial eintreten können, aber ich bestreite, dass deswegen das englische System zu verwerfen ist und ich bestreite, dass bei guter Herstellung eine Dreitheilung des Dammes eintreten wird.

Es werden sich bei guter Herstellung gewiss keine Spalten bilden zwischen dem Tegelkerne und dem anschließenden Dammmateriale. Angenommen, aber nicht zugegeben, dass der Dammkörper vor dem Tegelkerne wasserdurchlässig sei, er sei dies, weil das Material von Haus aus durchlässig ist, oder weil die Dammschüttung eine schlechte war, oder endlich weil er durch irgend eine Ursache Risse erhalten hat. Was wird geschehen? Das Wasser wird bis zu dem Tegelkerne dringen können und dort den Druck ausüben. Durch den Tegelkern aber, unter Voraussetzung seiner guten Herstellung wird das Wasser nicht dringen können und es wird sich daher nur der Druck, nicht aber auch das Wasser dem hinter dem Tegelkerne befindlichen Dammtheil mittheilen können. Da nun dieser rückwärtige Dammkörper, selbst wenn die innige Verbindung des Tegelkernes mit demselben durch die Setzungen gestört sein sollte, zum Mindesten dicht anschließt, so wird der Wasserdruck von demselben aufgenommen werden und es wird der Tegelkern gewissermassen nur als ein wasserdichter Verputz desselben zu betrachten sein. Führt man unter dieser Voraussetzung eine Stabilitätsberechnung, analog wie bei Mauern durch, so ergibt sich für den rückwärtigen Theil allein eine 25fache Sicherheit. Weitere Untersuchungen über die Standfestigkeit des Dammes sind schon lange vor Inangriffnahme des Baues von dem Ingenieur der Concessionäre der Wienthal-Wasserleitung, Herrn Mahiels, gemacht worden, und erlaube ich mir dieselben mitzutheilen, weil sie erstlich einen Beweis für die mehr als ausreichende Standfestigkeit erbringen und weil zweitens in keinem der mir bekannten Werke der einschlägigen Fachliteratur ähnliche Untersuchungen angestellt sind.

Herr Mahiels untersuchte den Widerstand, welcher dem Seitendrucke entgegengesetzt wird. Der Seitendruck des Wassers wird den Damm auch auf Abscherrung beanspruchen. Zerlegt man den Damm in einzelne Schichten, so findet man, dass je tiefer die betreffenden Schichten unter der Dammkrone sind, das Verhältnis zwischen dem Widerstand des Dammkörpers und dem Drucke des Wassers ein umso ungünstigeres wird. Am ungünstigsten ist es dort, wo der Damm auf der Unterlage aufruht und für diesen Fall will ich die Sache ausführlicher nehmen. Wir haben thoniges Dammmateriale und schotterigen Untergrund. Nimmt man eine Reibung von nassem Thone auf großen glatten Steinen an, eine Annahme, die bei den thatsächlichen Verhältnissen als die ungünstigste bezeichnet werden muss, so ist der Reibungs-Coëfficient zwischen diesen Materialien nach Poncelet 0·34, Claudel 0·30. Wenn man auch den ungünstigeren in Betracht zieht, so ist die Widerstandsfähigkeit des Dammes noch immer eine vierfache.

Eine zweite Untersuchung war diejenige bezüglich der Tragfähigkeit des Untergrundes. Nimmt man an, dass das Gewicht des Dammes sich gleichmäßig auf die Unterlage vertheilt, so ergibt sich ein Druck von 1·25 *kg* pro *cm*². Nimmt man an, dass der Druck sich ungleich vertheilt, theilt man den Damm in einzelne senkrechte Schichten, so ist der größte Druck 2·34 *kg* pro *cm*².

Beide Belastungen werden aber leicht von dem dichtgelagerten lehmigen Schotteruntergrunde aufgenommen, der gewiss 5 bis 6 *kg* zu ertragen im Stande ist und seinerseits wieder auf dem Tegel aufruht. In dieser Richtung kann man also bei dem Damme im Wolfsgraben sicher sein. Außer diesen theoretischen Untersuchungen hält der Damm aber auch praktische, besser gesagt, Vergleiche mit ausgeführten Dämmen aus. Seine durch das Profil bestimmte Masse ist größer als die der meisten englischen und größer als die der meisten französischen Dämme von gleicher Höhe. Uebrigens kommt es im Allgemeinen nicht auf die Masse des Dammes an und um dies zu erläutern, erlaube ich mir ein Beispiel von der Bildung eines natürlichen Dammes vorzuführen. Im Jahre 1191 bildete sich im Thale der Romanche ein natürlicher Damm dadurch, dass zwei unmittelbar gegenüber einmündende Wildbäche gleichzeitig Hochwasser brachten, eine ungeheuere Masse von Geröllen und Geschieben im Thale ablagerten und dasselbe derart abschlossen, dass sich ein See bildete, der 20 *m* tief war. Durch 28 Jahre bestand dieser natürliche Damm bis er barst. Die Ursachen des Bruches sind nach Dumas darin zu suchen, dass das Wasser keinen eigenen Abzug, keinen Ueberfall hatte, dass die Dammböschungen rissig geworden waren und dass endlich die Dammmasse ein Durcheinander von Geschieben und Felsblöcken war.

Eine der Hauptsachen für den Bestand ist jedenfalls eine sorgfältige Dammherstellung und in dieser Beziehung ist, wie schon Herr College Freund hervorgehoben hat, bei uns nichts versäumt worden. Der Damm ist, insbesonders in dem Theile vor dem Tegelkerne, aus besonders ausgewähltem Materiale schichtenweise aufgeführt und jede Schichte vermittelst einer Fowler'schen Dampfwalze, die ein Gewicht von 8 *t* hat, niedergedrückt worden.

Die Engländer pflegen ihre Dämme im Allgemeinen nicht so solid herzustellen, sie begnügen sich mit einfacher Schüttung vom Waggon aus und haben auf diese Art in England allein mehr als 400 solcher Dämme hergestellt. Wie sehr übrigens die Engländer von ihrer Methode des Dammbaues eingenommen sind, ist daraus zu entnehmen, dass ein englischer Autor, Beloe, gelegentlich der Besprechung indischer Dämme in einem seiner Werke Folgendes sagt:

„Das Wahrscheinlichste, warum die Hindu bei ihren Dammbauten keinen Tegelkern angewendet haben, ist, weil ihnen das nicht eingefallen ist." Und weiters: „So lange nicht eine ökonomischere und praktischere Art der Herstellung von wasserundurchlässigen Dämmen gefunden werden wird, wird aller Wahrscheinlichkeit nach, diese Art Dämme zu bauen, in unserem Lande die Uebung bleiben."

Ich glaube mit dem Gesagten die Bedenken wegen des angewendeten Systems widerlegt zu haben und gehe zur Abfuhr der Hochwässer über. Der Berechnung der Länge des Ueberfalles wurde, wie Herr Baurath Bacher angegeben hat, eine maximale secundliche Wassermenge von 200 *m*³ zu Grunde gelegt, welche einem stündlichen Niederschlage von 52 *mm* entsprechen soll. Wir haben aber gehört, dass die Abfuhrsfähigkeit der gesammten Anlagen rund 300 *m*³, genauer 308 *m*³ beträgt, was unter Annahme des gleichen Abfluss-Coëfficienten, welcher der Berechnung der 200 *m*³ pro Secunde zu Grunde gelegt wurde, ergibt, dass eigentlich für die Abfuhr einer stündlichen Niederschlagsmenge von 80 *mm* vorgesorgt worden ist, eine Niederschlagsmenge, die bisher in dem Reservoirgebiete noch nicht beobachtet wurde. Herr Ingenieur Freund hat in dem Berichte des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens vorgeschlagen, den Damm in seiner ganzen Länge als Ueberfall herzustellen. Der Gedanke hat für den ersten Augenblick etwas Bestechendes für sich, aber wenn man der Sache näher tritt, so findet man doch etwas, das dagegen spricht. Die Ueberfallssteine, welche dem Anprall des Wassers am meisten ausgesetzt sind, müssen jedenfalls ordentlich fundirt sein. Man kann sie fundiren, entweder dadurch, dass man von der Oberkante des Dammes mit einem Mauerwerkskörper hinuntergeht bis in den gewachsenen Boden, oder dass man mindestens pilotirt. In beiden Fällen ist ein fremder Körper in den Damm hineingebracht, der nicht hineingehört. Eine zweite unangenehme Sache ist die Sicherung der rückwärtigen Böschung. Wenn man eine Pflasterung, wie eine solche an der vorderen

Böschung angewendet worden ist, auch rückwärts anbringen wollte, so wäre dies eine bedeutende Gefahr. Es braucht nur ein Stein aus diesem Pflaster herauszukommen, so wird das abschießende Wasser bald eine kleine Fläche bloßgelegt haben, die Fläche wird sich rasch vergrößern, es wird die Böschung und in weiterer Folge auch der Damm zu Grunde gehen. Man könnte die Sicherung in anderer Weise machen, z. B. durch Steinstufen, die eine Betonlage haben u. dgl., aber es ist immer eine Gefahr dadurch vorhanden, dass Setzungen im Damm eintreten werden und weil ferner die Einflüsse des Wetters und der Temperatur sich geltend machen müssen. Jedenfalls wird, nach meiner Meinung, die Gefahr bei Herstellung des Dammes als Ueberfall im Betracht zu den vorgesehenen Einrichtungen nicht nur nicht verringert, sondern vergrößert.

Ich gehe nun über zu den Ausführungen des Herrn R. v. Wenusch. Derselbe hat sich als Gegner der Anlage von Thalsperren überhaupt erklärt und hat zum Beweise dafür, dass es allerorts Gegner der Thalsperren gibt, einige Aussprüche von französischen und amerikanischen Ingenieuren angeführt. Alle diese Aussprüche haben aber meines Erinnerns nur große Vorsicht bei Anwendung von Thalsperren empfohlen, nicht aber die unbedingte Verwerfung derselben enthalten.

Von dem Bestreben geleitet, die Folgen eines Dammbruches deutlich vor Augen zu führen, hat Herr R. v. Wenusch weiters eine Anzahl von Dammbrüchen mitgetheilt, und insbesondere die Katastrophen von Sheffield und Johnstown ausführlich beschrieben. Aber trotz seiner Ausführlichkeit hat er nicht gesagt, warum diese Dämme zum Bruche gekommen sind, er hat die Ursache dieser Zusammenbrüche nicht mitgetheilt, weshalb ich mir erlaube, die gemachten Mittheilungen in dieser Beziehung zu ergänzen.

Der Damm von Bradford, welcher ein zur Wasserversorgung der Stadt Sheffield bestimmtes Reservoir abschloss, hatte eine größte Höhe von 28 *m*, nach anderen Mittheilungen 29 *m*, eine Länge von 382 *m* und eine Kronenbreite von 3·66 *m*. Die Dammböschungen waren beiderseits 2½füßig, der Tegelkern maß an der Dammkrone 1·2 *m*, an der natürlichen Bodenoberfläche, an stärkster Stelle 5·5 *m*. Der Fassungsraum betrug 3·1 Millionen Cubikmeter.

Zur Wasserentnahme waren am tiefsten Punkte des Dammes 2 eiserne Rohre angebracht, welche eine Länge von 150 *m* hatten und in einer 50 *cm* starken Tegellage eingebettet waren. Der Damm wurde in Schichten bis zu 2·5 *m* Höhe geschüttet, und hiebei Erd- und Steinmaterialien regellos durcheinander gebracht, sowie die gewöhnliche Vorsicht der englischen Dammbauer, zu beiden Seiten besonders ausgewähltes Materiale zu verwenden, vollständig vernachlässigt, so dass schon während des Baues allgemein Bedenken erhoben wurde. Die englischen Ingenieure Rawlinson und Breardmore schreiben diesem Baufehler den Bruch des Dammes zu; nach ihrer Meinung darf der Tegelkern nicht zwischen zwei porösen Massen eingelagert werden, damit er nicht austrocknet und dadurch in die Gefahr kommt, rissig zu werden. Der Damm von Sheffield, insbesondere der obere Theil desselben war, so sagen diese beiden Ingenieure, wie ein Sieb durchlässig. In dem Maße, als das Wasser bei der ersten Füllung stieg, drang dasselbe bis zum Tegelkerne vor und versuchte ihn zu durchsetzen, und das gelang dort, wo die eisernen Ablassrohre denselben durchbrachen, da zwischen Tegel und Eisen unmöglich eine dem großen Wasserdrucke wiederstehende Verbindung hergestellt werden kann.

Man sieht also, dass in diesem Falle die Beschaffenheit des Dammmateriales, die ohne Comprimirung erfolgte Dammanschüttung, die Außerachtlassung der sonst allgemein angewendeten Vorsicht, wenigstens zu beiden Seiten des Tegelkernes besseres Materiale anzuwenden, sowie endlich die Durchstoßung des Tegelkernes durch die Ablassrohre zusammenwirkten, um bei der übermäßigen Dammhöhe den Damm zu zerstören.

Der Damm von Johnstown, dessen Zusammenbruch ein noch größeres Unglück wie dasjenige bei Sheffield herbeiführte, hatte nach seiner im Jahre 1842 erfolgten Vollendung eine Wassertiefe von 18·9 *m*. Die vordere Dammböschung hatte eine Neigung von 2:1, die rückwärtige gar nur 1:1, also weniger wie die meisten unserer Eisenbahn- oder Straßendämme. Die Dammkrone hatte eine Breite von 7·13 *m*. Den wasserdichten Abschluss sollte ein Mauerwerkskern bewirken. Der im Felsen angebrachte Ueberfall hatte eine Länge von nur 22 *m* und die Oberkante desselben war ursprünglich 2·4 *m* unter der Dammkrone situirt. Das Reservoir wurde nach längerem Bestande an eine Sportgesellschaft in Pittsburg verpachtet, die es hauptsächlich zu Fischereizwecken ausnützte. In den Jahren 1879 bis 1881 wurde außerdem eine Dammerhöhung vorgenommen, so dass nunmehr die Wassertiefe 21 *m* betrug und das Reservoir einen Fassungsraum von 45 Millionen Cubikmeter, mehr als 30 Mal so viel als das Reservoir beim Wolfsgraben, hatte. Der Damm setzte sich sehr stark, so dass schließlich der Unterschied zwischen dem Ueberfall und der Dammkrone nur 1·2 *m* betrug. Für die Erhaltung des Dammes wurde gar nicht gesorgt. Der Wasserthurm, welcher die Ablassungsvorrichtung enthielt, fiel in sich zusammen und verstopfte die Ablassungsöffnung.

Der Bruch erfolgte am 31. Mai 1889 nachdem es mehrere Tage stark geregnet hatte, so dass das Reservoir von 45 Millionen Cubikmeter Inhalt binnen einigen Tagen gefüllt war. In diesem Falle war es also die durch die schlechte Dammherstellung erfolgte Setzung desselben und die ganz unglaublich scheinende Vernachlässigung der Erhaltung, die nebst dem zu gering bemessenen Ueberfall den Zusammenbruch herbeiführte. In beiden Fällen wäre die Ursache zu vermeiden gewesen. Beide Zusammenbrüche und die darauf erfolgten Katastrophen wären nicht eingetreten, wenn die Herstellung und Erhaltung der Bauten nicht in erster und letzter Linie lediglich durch den Geldstandpunkt dictirt gewesen wären. Stellt man daher für die Ueberwachung der Ausführung und Erhaltung von derlei Bauten sachverständige Personen auf, die mit den Unternehmern nichts gemein haben, denen es ganz gleichgiltig ist, was die Durchführung der von ihnen als nothwendig erkannten Anordnungen kostet, so wird man wohl eine Gewähr für den Bestand solcher Werke haben können.

Beim Baue des Wolfsgraben-Reservoirs ist in Ausübung der Pflicht der Ueberwachung der Bau-Ausführungen nichts versäumt worden, und ich erlaube mir, als einer der Staats-Ingenieure, denen diese Pflicht oblag, Ihnen die bestimmte Versicherung zu geben, dass nach meiner innersten und unerschütterlichen Ueberzeugung der Damm ewig Stand halten wird, wenn die Ueberwachung der Erhaltung eine gleich strenge und sorgfältige ist. (Fortsetzung folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 707 ex 1897.

PROTOKOLL
der 24. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 24. April 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 205 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der außerordentlichen Hauptversammlung vom 10. April 1897 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Ingenieur Anton Freißler und k. k. Baurath Carl Schumann.

3. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

4. Vorsitzender:

„Ich bin in der angenehmen Lage, mittheilen zu können, dass Se. Majestät der Kaiser unser hochgeschätztes Vereinsmitglied, den Herrn dipl. Ingenieur Franz Klein anlässlich dessen Berufung zum Leiter des Central-Gewerbe-Inspectorates mit dem Titel und Charakter eines Hofrathes auszuzeichnen geruht hat.

Diese Ernennung und Auszeichnung begrüßen wir mit Freude und Genugthuung und wir beglückwünschen nicht nur unseren Collegen, Herrn Hofrath Klein, sondern auch das Amt, zu dessen Leitung er berufen wurde. Ich habe mir erlaubt, den Herrn Hofrath namens unseres Vereines zu beglückwünschen und hat derselbe in einem ausführlichen Schreiben hierfür seinen wärmsten Dank ausgesprochen. Hoffen wir, dass auch bei anderen Behörden mit vorwiegend technischen Agenden dem Techniker die ihm zukommende Leitung nicht länger vorenthalten werde."

„Seitens des geehrten Donau-Vereines wurde uns mitgetheilt, dass

Herr Reichsraths-Abgeordneter Dr. Victor Russ zum Präsidenten dieses Vereines gewählt worden ist. Von diesem Vereine wurde uns auch in entgegenkommendster Weise eine Anzahl von Exemplaren des Vortrages Klunzinger: „Ueber den deutsch-österreichisch-ungarischen Verband für Binnenschifffahrt" zur Verfügung gestellt. Diese Broschüren können von unserem Secretariate bezogen werden."

„Der Ausschuss, welcher auf Grund des Vereinsbeschlusses vom 13. März l. J. zum Zwecke der Bildung eines Kaiser Jubiläums-Unterstützungs-Fonds eingesetzt wurde, besteht aus den Herren: k. k. Ober-Baurath Franz Berger, k. k. Sect.-Chef Friedr. Edl. v. Bischoff, Director Rudolf Bode, k. k. Baurath Franz Böck, Commerc.-Rath Josef Bromovsky, Ingenieur Hermann Daub, Director Max Déri, General Repräs. Dr. Rich. Fellinger, Masch.-Fabrikant Anton Freissler, k. k. Baurath Ernst Gaertner, k. k. Hofrath Rudolf Ritt. v. Grimburg, Gewerke Max Ritt. v. Gutmann, Architekt Paul Hoppe, Director Wilhelm Hupfeld, k. k. Hofrath Richard Jeitteles, Director Wilhelm Kestranek, k. k. Baurath Julius Koch, Ingenieur Alfred von Lenz sen., Ober-Ingenieur Ferd. Ritt. v. Mannlicher, k. k. Regier.-Rath Moriz Morawitz, Ober-Inspector Anton Orleth, k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger, k. k. Hofrath Joh. Edl. v. Radinger, Central-Inspector Ed. Rotter, k. k. Baurath Friedr. Ritt. v. Stach, k. k. Baurath Ludwig Wächtler, Ober-Ingenieur Sigm. Wagner, k. k. Baurath Alex. Edl. v. Wielemans, Central-Director Carl Wittgenstein, k. k. Baurath Alois Wurm, Director Emanuel Ziffer, Commerc.-Rath Hugo Zipperling.

Der Ausschuss hat sich am 23. April l. J. constituirt und Herrn Hofrath und General-Director R. Jeitteles zum Obmann, Herrn Central-Director C. Wittgenstein zum Obmann-Stellvertreter gewählt. Herr Vereins-Secretär kaiserl. Rath L. Gassebner hat das Schriftführeramt übernommen. Noch vor der Constituirung überbrachte das Ausschuss-Mitglied Herr Maschinen-Fabriks-Director H. Zipperling die erste Spende von unserem Vereins-Collegen Herrn Maschinen-Fabrikanten J. Bächlé im Betrage von 1000 fl. für den zu bildenden Fond. (Beifall.) Der Ausschuss hat je einen Unterausschuss behufs Einleitung der erforderlichen Action zur Bildung des Fonds, beziehungsweise zur Vorberathung der Bestimmungen für die Verwaltung dieses Fonds eingesetzt und glaubte der Ausschuss seine Thätigkeit nicht besser beginnen zu können, als dass er sofort unter seinen Mitgliedern eine Sammlung einleitete. Diese Sammlung hat zuzüglich der eben erwähnten Spende einen Betrag von 14.945 fl. ergeben. (Lebhafter Beifall.) Wir können uns gewiss der begründeten Hoffnung hingeben, dass die Absichten unseres Vereines, das Regierungs-Jubiläum unseres geliebten Monarchen in würdiger Weise in bleibender Erinnerung zu halten, im Interesse unserer hilfsbedürftigen Fachgenossen und deren Witwen und Waisen im vollsten Maße erfüllt werden."

5. Es meldet sich zum Worte Herr Architekt Wilhelm Fränkel, um darauf hinzuweisen, dass Herr College Josef Hudetz kürzlich ein Project vorgelegt hat, betreffend die Regulirung des Platzes vor der Karlskirche, wonach anstatt der beiden Bahnhöfe vor dem Künstlerhause ein einziger großer Bahnhof vor dem Freihaus zu schaffen sei. Dieses Project habe allgemeinen Anklang gefunden. Heute sei aus einem Wiener Abendblatte zu entnehmen, dass eine Deputation des niederösterr. Gewerbe-Vereines sich zu Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister begab, um die Verwirklichung des Planes Hudetz zu erwirken, jedoch zur Antwort erhielt, es sei hiezu schon zu spät. Redner beantragt daher, es möge eine Deputation des Verwaltungsrathes sich zu dem Herrn Eisenbahnminister begeben, eventuell unter Zuziehung des Herrn Projectanten Hudetz, um für die Durchführung dieser wichtigen Verbesserung einzutreten. Herr Architekt Fränkel macht ferner auf die von ihm gegebene Anregung aufmerksam, wonach an Stelle des Naschmarktes eine im großartigsten Style angelegte Großmarkthalle zu errichten wäre, für welche der neu projectirte Bahnhof des Collegen Hudetz ein unbedingtes Bedürfnis ist.

Der Vorsitzende bemerkt hiezu, dass eine sofortige Abstimmung über einen solchen Antrag unzulässig sei, weil seinerzeit der Antrag Prokop, der diesen Gegenstand behandelt, dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zugewiesen worden ist und dessen Beschluss abgewartet werden müsse. Doch werde er den Ausschuss ersuchen, so rasch als möglich in dieser Sache schlüssig zu werden.

Herr Architekt Josef Hudetz stellt fest, dass in der außerordentlichen Geschäftsversammlung vom 1. April d. J. der Wunsch ausgedrückt wurde, dass das Präsidium des Vereines so rasch als möglich in dieser Angelegenheit beim Eisenbahnminister Schritte unternehmen möge; von einer Zuweisung an den Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens sei damals nicht die Rede gewesen.

Der Vorsitzende constatirt, dass in der Versammlung vom 1. April l. J. ausdrücklich enuncirt wurde, dass der Antrag Prokop der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugewiesen werde und macht aufmerksam, dass es auch geschäftsordnungswidrig wäre, in einer Versammlung ohne Vorberathung einen meritorischen Beschluss in einer fachwissenschaftlichen Angelegenheit zu fassen. Auf Grund des Beschlusses des Ausschusses werde der Verwaltungsrath vorgehen, da der Verein sich auf ein wohlerwogenes Gutachten stützen müsse.

6. Vorsitzender. „Ich lade nun den Herrn Hafenbau-Director Friedrich Bömches ein, namens des Verwaltungsrathes in Angelegenheit der eventuellen Betheiligung unseres Vereines an der Ausstellung in Paris im Jahre 1900 Bericht erstatten zu wollen."

Herr Director Friedrich Bömches:

„Geehrte Herren! Unser Verein wurde mit Erlass des hohen k. k. Handelsministeriums vom 14. November 1895 eingeladen, über die voraussichtliche Betheiligung der dem Vereine nahestehenden Kreise an der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 Bericht zu erstatten. Dieser Erlass wurde in Nr. 50 unserer Zeitschrift vom 13. December 1895 veröffentlicht und zur Kenntnis der Vereinsmitglieder mit dem Ersuchen gebracht, von einer etwaigen Betheiligung an der Ausstellung die Vereins-Vorstehung in Kenntnis setzen zu wollen.

Diesem Ersuchen wurde keine Folge geleistet. Es begann dafür in kleineren Kreisen die Idee Fuß zu fassen, der Verein möge sich als solcher an der Pariser Ausstellung betheiligen und die hervorragenden Leistungen seiner Mitglieder zur geeigneten Darstellung bringen. Dieser Idee glaubte ich durch einen in der Geschäfts-Versammlung vom 8. Februar v. J. gestellten Antrag Ausdruck geben zu sollen. Der Antrag lautete:

„In Erwägung der hervorragenden Rolle, welche der Techniker auf den zahlreichen Gebieten seines Wirkens in der culturhistorischen Entwickelung des österreichischen Kaiserstaates während des 19. Jahrhunderts gespielt und damit einen wesentlichen Antheil an der gemeinsamen Förderung des physischen und geistigen Wohles der verschiedenen Völkerstämme des Reiches genommen hat, erklärt der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein seine principielle Geneigtheit, sich an der in Paris 1900 stattfindenden Weltausstellung corporativ zu betheiligen und rechnet hiebei auf die zum Gelingen der beabsichtigten Kundgebung unerlässliche materielle Unterstützung seitens der hohen Regierung."

Dieser Antrag fand die Zustimmung des Plenums und wurde der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt. Es erfolgte hierauf am 18. Mai v. J. die günstige Beantwortung des Eingangs erwähnten Regierungs-Erlasses mit der Bemerkung, dass über Beschluss des Verwaltungsrathes der Verein sich mit Vergnügen und zwar corporativ an der Pariser Ausstellung betheiligen würde, sich jedoch die definitive Entscheidung bis zur Kenntnisnahme der organischen Bestimmungen vorbehalte.

Nach Kenntnisnahme der inzwischen eingelangten Bestimmungen wurde die Frage weiter verfolgt und erhielt ich eine Einladung des damaligen Herrn Vereins-Vorstehers, ein zweckdienliches Programm für die methodische Ausgestaltung der corporativen Betheiligung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an der Pariser Ausstellung zu entwerfen, behufs Vorlage an den Verwaltungsrath. Dieser ehrenvollen, am 11. März v. J. an mich gerichteten Einladung konnte ich erst nach meiner Rückkehr von Lissabon am 28. April v. J. entsprechen.

Nach diesem Programme erscheint die im Sinne meines Antrages geplante Collectiv-Ausstellung in dem Rahmen der, eine gesonderte Abtheilung der Pariser Ausstellung bildenden retrospectiven Ausstellung des 19. Jahrhundertes (Centennal-Ausstellung), welche der Eintheilung der allgemeinen Classification folgen und die seit dem

Jahre 1900 in den einschlägigen Gruppen in Oesterreich erreichten Fortschritte auf technischem Gebiete illustriren soll. — Das Programm enthält in acht Punkten die wesentlichsten, auf Vorbereitung und Ausführung des Unternehmens bezüglichen, Momente und betraut mit der Lösung der gestellten Aufgabe ein Actions-Comité von 15 Mitgliedern, von denen fünf von dem Verwaltungsrathe und zehn von den Fachgruppen des Vereines zu bestimmen sind.

Dieses Programm erfreute sich der Zustimmung des Verwaltungsrathes und erfolgte die Wahl der Comité-Mitglieder in den Ausschuss, welchem die Frage der Beschickung zum Studium und zur Antragstellung übergeben wurde.

Dieser aus Delegirten des Verwaltungsrathes und der fünf Fachgruppen zusammengesetzte Ausschuss hielt seine erste Berathung am 12. October v. J. unter dem Vorsitze des früheren Vereins-Vorstehers Herrn Hofrath v. Radinger, welcher in der wärmsten Weise für eine ausgiebige Betheiligung an der Pariser Ausstellung sich aussprach. Der Ausschuss constituirte sich und wählte die Herren Hafenbau-Director Friedr. Bömches zum Obmanne, k. k. Baurath Friedr. v. Stach zum Obmann-Stellvertreter und Chef-Architekt Carl Theodor Bach zum Schriftführer. Der Ausschuss sprach sich zwar in wohlwollendem Sinne für die Beschickung aus, beantragte jedoch, mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Frage, eine Vermehrung der Ausschuss-Mitglieder um fünf. Diesem Wunsche wurde entsprochen und der Ausschuss auf 20 Mitglieder ergänzt, deren Namen folgende sind: (s. Zeitschr. 1896, Seite 614.) Dieser nun aus 20 Mitgliedern bestehende Voll-Ausschuss hielt vier Sitzungen ab und zwar am 20. November v. J., dann am 10. Februar, am 11. und 13. März d. J.

An der Sitzung vom 10. Februar nahm, über Einladung des Ausschusses, der österreichische General-Commissär für die Pariser Ausstellung, Herr k. k. Hofrath F. W. Exner theil und gab die nöthigen Aufklärungen über die seitens der Mitglieder an ihn gestellten Fragen mit gleichzeitiger Angabe der Modalitäten, unter welchen unser Verein ausstellen könne. Der Herr Commissär sprach sich sehr wohlwollend über die beabsichtigte Betheiligung des Vereins aus, dem eine führende Rolle auf dem technischen Gebiete zukomme, erklärte jedoch:

1. Dass auf eine finanzielle Unterstützung seitens der hohen Regierung nicht gerechnet werden könne;

2. dass eine Vereinigung der verschiedenen, die Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens umfassenden Gruppen zu einer Collectiv-Ausstellung nicht gestattet und daher eine Scheidung der einzelnen Aussteller des Vereines nach der vorgeschriebenen Classification in Gruppen und Classen unerlässlich sei.

Diese von dem Herrn General-Commissär abgegebene und daher als bindend betrachtete Erklärung macht die von unserem Verwaltungsrathe dem hohen k. k. Handelsministerium mittelst Zuschrift vom 18. Mai v. J., Zahl 688, in Aussicht gestellte, corporative Ausstellung des Vereines unmöglich. Mit Rücksicht hierauf verzichtete der Ausschuss auf die weitere Verfolgung seiner Aufgabe und glaubte, es war dieses der in der letzten Sitzung vom 13. v. M. gefasste Beschluss, dem Verwaltungsrathe empfehlen zu sollen, von einer Betheiligung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 gänzlich Umgang zu nehmen; jedoch ohne irgend einen moralischen Zwang auf diejenigen Mitglieder auszuüben zu wollen, welche aus persönlichen oder geschäftlichen Rücksichten sich an der Pariser Ausstellung betheiligen wollen.

Der Wortlaut dieses über Antrag des Herrn Ober-Bergrathes Rücker gefassten Beschlusses ist folgender:

„In Erwägung des Umstandes, dass durch die Nichtbetheiligung der Architekten der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein schon dem Namen nach nicht vollständig vertreten sein könnte,

in Erwägung der Thatsache, dass die Berg- und Hüttenmänner, sowie auch die praktischen Maschinenbauer sich einer Vereins-Ausstellung nicht anschließen dürften, da sich deren Anschluss mannigfache Schwierigkeiten entgegenstellen,

in fernerer Erwägung aller der Hindernisse, welche sich einer Betheiligung an der retrospectiven Ausstellung darbieten,

ist dem Verwaltungsrathe zu empfehlen, von einer Betheiligung des Vereines sowohl an der zeitgenössischen als retrospectiven Ausstellung in Paris abzusehen."

Mir als Obmann des Ausschusses obliegt nur noch die Pflicht, den geehrten Mitgliedern für die stattgehabte Mühewaltung bestens zu danken und vor Allem dem Herrn Schriftführer, Chef-Architekt Theodor Bach, Worte der Anerkennung für seine opferwillige Thätigkeit in der Waltung seines schwierigen Amtes auszusprechen."

Herr k. k. Hofrath Dr. Wilh. Frz. Exner spricht gegen den Antrag des Ausschusses. Der Verein habe einen Ausschuss zum Studium der Frage eingesetzt, ob der Verein corporativ an der Ausstellung theilnehmen solle oder nicht. In der Sitzung des Ausschusses vom 11. Februar, zu der Redner eingeladen wurde, habe er mitgetheilt, dass die französische General-Direction auf der Durchführung des Gruppen-Systemes stricte beharre. Das habe, weil dadurch eine Collectiv-Ausstellung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ausgeschlossen war, beim Ausschusse einen unangenehmen Eindruck gemacht, ebenso der Umstand, dass die Frage der Subventionirung einer solchen Collectiv-Ausstellung aus dem allgemeinen Ausstellungscredit nicht bejaht werden konnte.

Seit dem 11. Februar habe sich die Sache geändert und Redner fand seither nicht Gelegenheit, dem Ausschusse neue Informationen zukommen zu lassen. Der Ausschuss, im Besitze der Informationen, hätte gewiss einen anderen Antrag gestellt. Gestern von Paris zurückgekommen, müsse er sagen, dass sich die Situation so geändert habe, dass er überzeugt sei, dass der Verein die Betheiligung an der Pariser Ausstellung beschließen werde.

Redner beantragt den Uebergang zur Tagesordnung über das vorliegende Ausschuss-Referat.

Der Vorsitzende macht darauf aufmerksam, dass der Antrag auf Uebergang zur Tagesordnung nach der Geschäftsordnung nicht zur Abstimmung gelangen könne und nur die Rückweisung des Referates an den Ausschuss zulässig sei.

K. k. Hofrath v. Radinger ist gleichfalls für die Beschickung der Ausstellung und regt die Frage an, ob es nicht angezeigt wäre, dahin zu wirken, dass einer von den Fachgenossen als Beamter der Ausstellungs-Commission fungire.

Herr Inspector Josef Freiherr v. Engerth stellt fest, dass durch die Ausführungen des Herrn Hofrathes Exner den Ausschussmitgliedern eine gebundene Marschroute gegeben war, dass der Verein sich an der Ausstellung nicht betheiligen könne, und Redner sei es gewesen, der dem Herrn Hofrath nahegelegt habe, zu überlegen, ob es nicht doch möglich wäre, in einer anderen Weise an der Ausstellung theilzunehmen; Herr Hofrath hat es auch zugesagt und habe thatsächlich diese Zusage heute erfüllt, für den Ausschuss-Bericht aber zu spät. Redner ist für die Rückverweisung des Referates an den Ausschuss.

Referent macht aufmerksam, dass das Handelsministerium bereits am 11. November 1895 die Anfrage gestellt habe, weshalb der Ausschuss endlich einen Beschluss fassen musste und unterstützt den Antrag auf Rückweisung.

Hierauf wird mit Zustimmung des Herrn Hofrathes Exner die Rückweisung des Referates an den Ausschuss beschlossen.

Der Vorsitzende eröffnet, im Einvernehmen mit Herrn Hofrath Exner, dass Samstag den 8. Mai d. J. eine außerordentliche Versammlung zur Entgegennahme eines Vortrages über die Pariser Ausstellung stattfinden wird, und dankt dem Herrn Referenten für die eingehende Berichterstattung.

7. Da Niemand das Wort weiters verlangt, ersucht der Vorsitzende vorerst den Herrn Ingenieur Anton Freißlar, den angekündigten Vortrag über „Personen-Aufzüge" zu halten, dann Herrn Dr. Tuma, über die „Erzeugung elektrischer Glühlampen" zu sprechen.

Mit dem Ausdruck des verbindlichsten Dankes für die höchstinteressanten Mittheilungen der Herren Vortragenden schließt der Vorsitzende die Versammlung $10^{1}/_{4}$ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 9. März 1897.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und bringt das Programm der weiteren Vollversammlungen zur Verlesung. Sodann bringt der Obmann die vom Verwaltungsrath an den Ausschuss der Fachgruppe

gelangte „Zuschrift der Baumeister des Königreichs Böhmen an die Statthalterei und das hohe k. k. Ministerium" vollinhaltlich zur Verlesung, worauf Herr Baurath von Wielemans den Antrag stellt, der Ausschuss möge, in gemeinsamer Berathung mit dem Ausschusse der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, eine Antragstellung bezüglich dieser Zuschrift besorgen. Hierauf hält Docent Max Freiherr v. Ferstel seinen angekündigten Vortrag: „Ueber zweischiffige Kirchenanlagen".

Anschließend an diesen Vortrag, welcher ausführlich an anderer Stelle dieses Blattes erscheint, bemerkt Baurath Koch, dass die österr. Monarchie viele zweischiffige Kirchen besitze, dass schon deshalb kein Widerstand gegen eine so altgewohnte Kirchenanlage zu befürchten sei. Redner macht auf zweischiffige Kirchenanlagen in Nieder-Oesterreich, Steiermark, besonders im Attergau aufmerksam, und hebt die interessante Grundriss-Anlage von St. Pantaleon hervor, wo ein Uebergang einer dreischiffigen Anlage in eine zweischiffige stattfindet.

Baurath von Wielemans macht unter anderem auch auf die schöne Kirche von Luntz bei Gaming aufmerksam, die gleichfalls eine Art zweischiffiger Anlage aufweist.

Der Obmann dankt dem Vortragenden für den formvollendeten Vortrag und schließt die Versammlung.

Der zweite Schriftführer: Architekt Weber.

Obmann: Theodor Bach

Kleine technische Mittheilungen.

Ein neuer Luxuszug, der sich durch eine besonders prächtige Ausstattung auszeichnet, verkehrt seit 1. December v. J. auf der englischen Südostbahn zwischen London und Hastings. Er ist ganz nach amerikanischem Muster erbaut und besteht aus zwei Wagen I. Classe, einem Wagen II. Classe und drei Wagen III. Classe. Die Communication durch den ganzen Zug ist in zweckmäßigster Weise ermöglicht. Die Länge der einzelnen Wagen beträgt 15·25 m. Ein Wagen I. Classe hat einen Hauptsalon von circa 9 m Länge mit Drehsesseln und einigen festen Sitzen und einen Rauchsalon. Beide Abtheilungen sind auf das Glänzendste geschmückt und die in denselben befindlichen Teppiche, Lampen, Vorhänge etc. durchwegs künstlerisch gestaltet. Der andere Wagen I. Classe besitzt zwei Salonabtheile, von denen das eine erforderlichenfalls als Damen-Coupé benützt wird. Die Wagen II. Classe haben drei Abtheile, wovon eines der beiden Stirnabtheile mit vier Sitzen als Damen-Coupé und eines als Rauchcoupé verwendet wird. Die Ausschmückung des ersteren ist im Style der Zeit Ludwig XIV. gehalten. Abtheile für Raucher sind auch in jedem Wagen III. Classe reservirt; ebenso ist jeder Wagen mit einer vollkommen genügenden Anzahl von Aborten versehen. Die Heizung der Wagen erfolgt nach Baker's System und ist derart eingerichtet, dass jeder Wagen für sich allein geheizt werden kann. Die Beleuchtung geschieht mittelst Elektricität, welche durch die an jedem Wagen befindliche Dynamomaschine erzeugt und tagsüber in Accumulatoren aufgespeichert wird. Letztere treten aber auch während der Beleuchtungsperiode nur beim Stillstande des Zuges in Thätigkeit; bei der Fahrt werden die Dynamomaschinen selbstthätig eingeschaltet. Die kleinen Abtheile benöthigen 30, die größeren 80 bis 100 Kerzenstärken.

Die Wagen wurden — wie die „Railway News" mittheilen — in Amerika hergestellt, dann in Theilen nach England geschafft und dort in den gesellschaftlichen Werkstätten zu Kent zusammengesetzt.

t. k.

Eine Riesen-Drahtseilbahn beabsichtigt, wie die „Bayer. Verkehrsblätter" berichten, ein amerikanisches Consortium auf den Gipfel des mexicanischen Berges Popocatepetl zu bauen. Dieselbe soll nicht so sehr den touristischen Zwecken dienen, obgleich sich von dem 5391 m hohen, längst erloschenen Vulcane eine herrliche Aussicht darbietet, als vielmehr den Zweck haben, die Ausbeutung der unerschöpflichen Schwefel- und Bimsstein-Ablagerungen des ehemaligen Kraters zu erleichtern. Wenn auch schon seit längerer Zeit an den Abhängen, bezw. am Fuße des Berges Schwefel und Bimsstein gewonnen wird, so hofft man, durch die geplante großartige Anlage die Production um ein Bedeutendes heben zu können.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass der Ministerialrath im Eisenbahn-Ministerium, Herr Gustav Gerstel, den kais. russ. Stanislaus-Orden zweiter Classe, der Ober-Baurath und Stadt-Baudirector der Stadt Wien, Herr Franz Berger, das Officierskreuz des königl. belgischen Leopold-Ordens und der Director-Stellvertreter der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Wien, Herr Josef Wagner, den königl. preußischen Rothen Adler-Orden dritter Classe annehmen und tragen dürfen.

Der Finanzminister hat den Bergrath des k. k. Hauptmünzamtes in Wien, Herrn Demeter Petrovits zum Vicedirector dieses Amtes ernannt.

Dr. Carl von Lützow †. Am 22. d. M. verschied nach kurzem Leiden im 65. Lebensjahre der Professor für Kunstgeschichte an der k. k. technischen Hochschule in Wien und an der k. k. Akademie der bildenden Künste Carl v. Lützow, ein langjähriges Mitglied unseres Vereines. Der Verstorbene, welcher sich als Kunstkritiker und Schriftsteller schon frühzeitig einen Namen gemacht hatte, betheiligte sich in letzter Zeit auch lebhaft an der Besprechung der Fragen über die weitere Ausgestaltung des Stadtbildes von Wien in Folge des Baues der Verkehrsanlagen und der Aufstellung eines General-Regulirungsplanes.

Preiszuerkennung. Im Sinne des Preisausschreibens des kroat.-slav. Forstvereines vom 28. Jänner 1897 (s. „Zeitschrift" Nr. 7), hat das Preisgericht unterm 9. April 1897 unter den eingelangten 11 Projecten folgende Preise zuerkannt, und zwar: Den ersten Preis von 1500 Kronen dem Projecte mit dem Losungszeichen „Eichenlaub im Kreise", als dessen Verfasser die Herren Alexander v. Aigner in Budapest und Georg Cornelutti in Agram sich zeigten. Der zweite Preis 1000 Kronen wurde, weil zwei nahezu gleichwerthige Projecte vorlagen, in zwei Theile getheilt, wovon ein Preis von 600 Kronen dem Projecte mit dem Losungsworte „Artemis" mit dem Verfasser Herrn W. Jelinek, Architekt in Wien, und weitere 400 Kronen dem Projecte mit dem Losungsworte „Oculi" dem Verfasser Herrn Professor und Architekt Hector v. Eckhel zuerkannt wurden. Weiter empfahl das Preisgericht dem Forstvereine den Erwerb des Projectes mit dem Losungszeichen zweier verschlungener Kreise, von den Verfassern, den Herren Bauunternehmern Fischer & Hraby, und wurde vom Ausschusse des Forstvereines diesem Antrage auch stattgegeben und der Betrag von 400 Kronen bewilligt.

Offene Stellen.

39. Bei der Stadtgemeinde Innsbruck gelangen die Stellen eines Ingenieurs und eines Ingenieur-Adjuncten im Stadtbauamte zur Besetzung. Die Bezüge des Ingenieurs sind 1400 fl. Gehalt und 250 fl. Activitätszulage, jene des Ingenieur-Adjuncten 1100 fl. Gehalt und 200 fl. Activitätszulage, ferner ist bei beiden Stellen der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen à 100 fl. und Altersversorgung nach dem Pensionsnormale für die städtischen Beamten verbunden. Gesuche sind bis 31. Mai l. J. beim Stadtmagistrate Innsbruck einzubringen.

40. Die Stelle eines Ingenieurs als städt. Bau-Adjuncten mit dem Jahresgehalte von 1400 fl. und dem Anspruche auf drei 10%ige Quinquennalzulagen gelangt bei der Stadtgemeinde Olmütz zur Besetzung. Der definitiven Anstellung geht ein einjähriges Provisorium voran. Gesuche sind bis zum 15. Mai l. J. beim Gemeinderathspräsidium der kgl. Hauptstadt Olmütz einzureichen.

41. Beim Baudepartement der Landesregierung in Czernowitz gelangen die in Erledigung gekommenen zwei Bau-Adjunctenstellen mit den systemmäßigen Bezügen der X. Rangsclasse zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche beim Bukowinaer k. k. Landespräsidium einzubringen.

Iron and Steel Institute. Die diesjährige Jahresversammlung findet in der Zeit vom 10. bis 12. Mai in den Räumen der Institution of Civil-Engineers in London statt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Bezirks-Ausschuss Joachimsthal schreibt den Bau der 2723 m langen Straße von Schönwald nach Damitz aus. Die Kosten sind mit 13.472 fl. 95 kr. veranschlagt. Offerte sind bis 2. Mai, 12 Uhr an den genannten Ausschuss zu richten.

2. Die Natur-Asphalt-Trottoirpflasterung im Ausmaße von ca. 11.000 m² gelangt vom Magistrate Brod a. d. Save im Offertwege zur Ausschreibung. Anbote sind bis 7. Mai, 11 Uhr Vorm. beim dortigen Magistrate einzubringen.

3. Die Arbeiten und Lieferungen für den, mit einer zu verbauenden Fläche von 682 m², Neubau eines Irren-Siechenhauses auf dem Gebiete der schlesischen Landes-Irrenanstalt in Troppau werden im Offertwege vergeben. Die Baupläne liegen im schlesischen Landes-Bauamte in Troppau zur Einsichtnahme auf. Anbote sind bis 10. Mai, 11 Uhr Vormittags beim genannten Landes-Bauamte einzubringen.

4. Wegen Vergebung der Arbeiten zur Ausführung des gesammten Hauptgasrohrnetzes im Bauiose 1 a des 1. Bezirkes, umfassend die Legung der Rohrstränge von 50 bis einschließlich 500 mm Durchmesser im veranschlagten Kostenbetrage von 405.695 fl.; ferner derselben Arbeiten im Bauiose 1 b des 1. Bezirkes, umfassend die Legung der Rohrstränge von 600 bis einschließlich 1200 mm Durchmesser im veranschlagten Kostenbetrage von 119.359 fl. 10 kr., wird am 14. Mai, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Die Offertbehelfe können bei der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke im Rathhause eingesehen werden. Vadium 20.300 fl., bezw. 6000 fl.

5. Seitens des Ortsschulrathes Chodau gelangt der Bau eines Schulgebäudes im Kostenvoranschlage von 86.388 fl. zur Vergebung. Offerte sind dem Ortsschulrathe bis 15. Mai einzusenden. Die Baubehelfe können vom dortigen Bürgermeisteramte bezogen werden. — Gleichzeitig schreibt die Stadt die Ausführung des mit 4586 fl. in Voranschlag genommenen Armenhauses aus. Anbote sind ebenfalls bis 15. Mai einzubringen.

6. Das k. k. Eisenbahnministerium vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für die Wasserstationen Pesry und Robatyn der im Baue befindlichen Linie Chodorów-Podwysokie und die Station Zaleszczyki der ebenfalls im Baue befindlichen Linie Czortków-Zaleszczyki (ostgalizische Localbahnen). Offertbehelfe können im Departement 18 des genannten Ministeriums eingesehen, resp. gegen Vergütung der Kosten behoben werden. Offerte sind bis 15. Mai, 12 Uhr im Einreichungsprotokoll des k. k. Eisenbahnministeriums einzureichen.

7. Vergebung der Arbeiten für die Erweiterung der Wasserleitungs-Anlage der Gemeinde Turn, vom Mablsthale bei Judendorf bis zum Turner Reservoir. Der Situationsplan, die Beschreibung des Projectes und die sonstigen Bestimmungen können beim dortigen Gemeindeamte eingesehen werden. Vadium 500 fl.

Bücherschau.

123. **Neue Beiträge zur nationalen Wohnungsreform.** Von Dr. Alb. Schäffle und Paul Lechler. Berlin. Ernst Hofmann & Co. 1897. Preis 0·75 M.

Im Jahre 1895 veröffentlichten die Verfasser unter dem Titel: „Nationale Wohnungsreform" eine gemeinsame Schrift, welche in Deutschland viele Zustimmung fand, jedoch auch manchen Bedenken und Verbesserungsvorschlägen begegnete. Dies veranlasste sie, ihre Bestrebungen in den nunmehr veröffentlichten „Neuen Beiträgen zur Nationalen Wohnungsreform" nochmals genau zu präcisiren und den Weg sachlicher Erwiderung zu betreten. Die Verfasser widmen ihre Ausführungen lediglich der finanziellen Seite der Arbeiterwohnungsfrage. Sie beantragen, dass der auf diesem Felde bisher entwickelten Thätigkeit der Arbeitgeber, der humanitären Baugesellschaften und der von Arbeitern selbst in's Leben gerufenen Spar- und Bauvereine, welche im Deutschen Reiche bekanntlich schon viel Segensreiches zu Stande gebracht haben, mehr Capital zugeführt werde; dass ferner öffentliche Aemter (Baucommissionen) geschaffen würden, welche für die Befriedigung des noch verbleibenden Wohnbedürfnisses der unbemittelten Bevölkerung ebenfalls durch Erbauung von Wohnhäusern zu sorgen hätten. Um in diesen beiden Richtungen durchgreifend wirken zu können, wäre nach den Vorschlägen der Verfasser eine vom Deutschen Reiche oder den deutschen Staaten garantirte, geldbeschaffende Bau-Pfandbriefanstalt zu gründen, deren Aufgabe es in erster Linie wäre, für die Errichtung dieser Ziele die nöthigen Mittel zur Verfügung zu stellen. Die Pfandbriefanstalt würde die aus dem Ertrage und Erlöse der Wohnungen hereinzubringende Verzinsung und Tilgung der herausgegebenen Pfandbriefe zu bewerkstelligen haben, und auf diese Weise der materielle Stützpunkt für eine ihre Kosten selbstdeckende, allgemeine Wohnungsreform zu Gunsten der minderbemittelten Bevölkerung sein und bleiben.

Da das Wohnen als ein Bedürfnis anzusehen ist, welches jeder aus seinem Einkommen selbst zu befriedigen hat, also die Wohnungen nicht auf öffentliche Kosten hergestellt werden können, so muss ein Weg gesucht werden, auf welchem die Minderbemittelten zusammen sich das leisten, was jeder Einzelne für sich nicht vermag, um in genossenschaftlicher Zusammenfassung die Befriedigung dieses nächst der Nahrung obersten hauswirthschaftlichen Bedürfnisses zu erreichen. Die hierzu nöthige vermittelnde Hand müsste vom Staate geboten werden, da es sich ja um die minderbemittelte Bevölkerung des ganzen Reiches handelt. Das Bedürfnis steigert sich von Jahr zu Jahr. Jedes Jahr wächst die deutsche Bevölkerung um Hunderttausende, und ein immer größerer Bruchtheil der schon vorhandenen und der neuhinzuwachsenden Bevölkerung strömt den Städten und Industriecentren zu, in denen die Wohnungsnoth oft schreckenerregende Dimensionen erreicht. Die öffentlichen Körperschaften, und allen voran der Staat, sind darum verpflichtet, dieser Frage ihre vollste Aufmerksamkeit zu widmen.

Nach den Vorschlägen der Verfasser sollten alle staatlichen Versicherungsanstalten in Deutschland amtlich angewiesen werden, ihre sämmtlichen Fonds ausschließlich in den staatsgarantirten Baupfandbriefen anzulegen, da die Sicherheit der Anlage die denkbar beste wäre, und die Versicherungsanstalten auf diese Weise aller Schwierigkeiten in der Vermögensgebahrung enthoben wären, sowie ihren ganzen Capitalbestand in jederzeit beleihbare, an der Börse verkäufliche Werthe verfügbar hätten. Es wäre auch die Bildung eines Reichsreservefondes zur finanziellen Sicherstellung des Reiches und zur Deckung etwaiger Geschäftsverluste vorzunehmen. Die Verfasser schildern schließlich die Einrichtung der geplanten öffentlichen Baucommissionen, welche einer Landes- bezw. Reichscentralstelle für Wohnungsreform zu unterstehen hätten.

Hiemit wäre der Ideengang dieser verdienstvollen Schrift, welcher die größte Verbreitung und volle Verwirklichung ihrer gewiss volksthümlichen Vorschläge zu wünschen wäre, in aller Kürze wiedergegeben, und glauben wir dieselbe Allen empfehlen zu sollen, denen die Wohnungsfrage der minderbemittelten Bevölkerung am Herzen liegt.

Josef Unger.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

PROGRAMM

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende:

Samstag, den 1. Mai 1897

findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Samstag, den 8. Mai 1897.

Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes Prof. Dr. Fr. W. Exner: „Ueber den heutigen Stand der Vorarbeiten für die Weltausstellung Paris 1900, mit besonderer Rücksicht auf die Architektur, das Bau- und Maschinenwesen und die Elektrotechnik".

Besichtigung.

Freitag, den 30. April l. J. 4½ Uhr Nachmittags, findet die Besichtigung und Erklärung des elektrischen Aufzuges im Vereinshause statt.

Zur gefälligen Beachtung!

Der Stiegenstufen-Ausschuss setzt seine Versuche, welche der Hauptsache nach die Lastübertragung einzelner freitragender Stiegenstufen auf die benachbarten Stufen betreffen, am Samstag den 1. Mai l. J., 9 Uhr Früh, und an darauffolgenden Tagen im Demolirungsobjecte, VI. Brückengasse 3, fort. Er ladet die Herren Vereins-Collegen höflich ein, den Versuchen beizuwohnen.

Julius Koch
als Obmann des Stiegenstufen-Ausschusses.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 7. Mai 1897. Nr. 19.

Graphische Logarithmentafeln.

Von Anton Tichy, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

Schon vor zwanzig Jahren habe ich mit Rücksicht auf mein praktisches Bedürfnis, lediglich zum eigenen Gebrauch, fünfstellige graphische Logarithmentafeln hergestellt und habe seither dieselben zur Bearbeitung der verschiedensten Rechnungsaufgaben, worunter am meisten in der Tachymetrie, ausgiebigst benützt. Die so aus einer langjährigen eigenen Praxis gewonnene Ueberzeugung von der vielseitigen Nützlichkeit solcher Tafeln, sowie die seit geraumer Zeit gemachte Wahrnehmung, dass meine „logarithmische" Methode der Tachymetrie in Fachkreisen zunehmende Beachtung und Anhänger findet, haben mich bewogen, mich der Mühe einer Neubearbeitung des Tafelwerkes in erweitertem Umfange für die Veröffentlichung in diesem Blatte zu unterziehen. (Die Tafeln liegen dieser Nummer geheftet bei.)

Diese graphischen Logarithmentafeln haben vorzugsweise den Zweck, dem Praktiker zur Bewältigung von in sehr großer Anzahl vorkommenden Einzelrechnungen mit dem Vortheil zu dienen, dass sie die Einfachheit und Schnelligkeit des Rechnens bedeutend begünstigen, ohne dabei der Genauigkeit der Resultate einen irgendwie erheblichen Abbruch zu thun, oder gar die numerische Schärfe bis zu dem geringen Genauigkeitsgrade des gemeinüblichen Rechenschiebers herabzudrücken. Deshalb eignen sich dieselben auch besonders als Behelf zur Bearbeitung der Bedingungsgleichungen bei geodätischen Ausgleichsrechnungen, dann statischer Berechnungen, sowie auch speciell mancher Rechnungsaufgaben des Maschinen-Ingenieurs, zu kleineren oder approximativen größeren Calculationen finanzwirthschaftlicher Natur, überhaupt für alle Fälle, wo die Schärfe des fünfstelligen Logarithmus reichlich genügt.

Da man in der Praxis zumeist auf Grundlage von durch wirkliches Messen gewonnenen Daten zu rechnen hat und solche Daten immerhin nur einen mehr weniger beschränkten Genauigkeitsgrad haben können, so steht es wohl ganz außer Frage, dass die vorliegenden Tafeln für ihren Hauptzweck mehr als genügend genau sind, wenngleich es mitunter vorkommen kann, dass die durch Zehntelschätzung im kleinsten graphischen Intervall erhaltene Ziffer der letzten Decimalstelle um eine Einheit unrichtig ausfällt; denn es kann doch nicht die Genauigkeit der Rechnungsresultate merklich erhöhen, wenn aus an sich nur bis in die vierte, höchstens fünfte Stelle genauen Daten, anstatt mit fünfstelligen, etwa mit siebenstelligen Logarithmen gerechnet werden wollte. Was also diesen graphischen Tafeln an äußerster Schärfe abgeht, ist verschwindend an Bedeutung gegenüber der durch das graphische System gewährleisteten Bequemlichkeit beim Gebrauche, Schnelligkeit des Arbeitsfortganges beim Rechnen und größeren Sicherheit vor groben Fehlern.

Bietet doch die graphische Tafel zwei zu einander in dimensionale Relation gestellte continuirliche Scalen und lässt somit gleich auf den ersten nach einem beliebigen Punkte am Zusammenstoß der beiden Scalen gerichteten Blick erkennen, wie die Relation eben dort steht; es ist folglich kein Unterschied in der Behandlung, ob das Gegebene in der linken und das Resultat in der rechten Spalte gesucht werden soll, oder ob die Aufgabe umgekehrt steht. Die gewöhnlichen logarithmischen Tafelwerke hingegen schreiten im Tafeleingange mehr weniger sprungweise vor, liefern deshalb zu allidem, was von Sprung zu Sprung inzwischen liegt, keine fertigen Resultate, nöthigen also zu jenen Nebenrechnungen aus Differenzen und Proportionaltheilen, welche sich noch unbequemer gestalten, so oft die Aufgabe so steht, dass Gegebenes und Resultat den Tafeleingang wechseln. Bei Massenarbeit wird der Rechner dadurch gar bald ermüdet, sowie zufolge der eingetretenen Ermüdung auch weniger sicher, während er mit den graphischen Tafeln ohne erhebliche Einbuße an Leistungsvermögen sogar den ganzen Tag hindurch arbeiten kann. Bei Gebrauch der allgemein verbreiteten kleineren gewöhnlicheren, logarithmischen Tafelwerke sind die lästigen Nebenrechnungen aus Differenzen und Proportionaltheilen sozusagen absolut unvermeidlich und können beim fünfstelligen Rechnen nur durch Benützung von umfangreicheren, mindestens siebenstelligen Tafelwerken erspart werden, welch' letztere jedoch sicherlich den vorliegenden, insgesammt auf nur 30 Seiten untergebrachten graphischen Tafeln an Uebersichtlichkeit und Handlichkeit gar sehr nachstehen.

Wer das graphische System im vorstehend angedeuteten Sinne auf seinen praktischen Werth prüfen will, der möge beispielsweise eine Reihe von hundert fünfstelligen Logarithmen willkürlich aufschreiben und zu diesen, unter Berücksichtigung des Ganges der Uhr, die fünfstelligen Zahlen erst in den graphischen Tafeln für Log. com., dann nochmals in einer gewöhnlichen, auch nur fünfstelligen und schließlich noch in einer siebenstelligen Logarithmentafel aufschlagen. Die Erfahrung, zu welcher der empfohlene Versuch zu führen geeignet ist, muss von Jedem, der zu einem richtigen eigenen Urtheil über den Werth dieser graphischen Tafeln gelangen will, thatsächlich gemacht werden; daher wäre es müßig, an dieser Stelle vorauszusagen, wie ungefähr das Resultat eines solchen vergleichenden Versuches ausfallen müsste.

Schon öfter habe ich in meinen früheren Publicationen die Ueberzeugung vertreten, dass für die technische Praxis die Theilung des Kreises in 360 Grade mit decimaler Untertheilung zweckmäßiger sei, als die reine Sexagesimaltheilung oder die 400gradige Decimaltheilung. Deshalb werden auch ausnahmslos alle geometrischen Instrumente meiner Systeme nur in 360gradiger Decimaltheilung ausgeführt. In Consequenz dessen sind die fünfstelligen graphischen Logarithmentafeln der trigonometrischen Functionen ebenfalls nach diesem Kreistheilungssystem aufgestellt; um jedoch mit dem vorliegenden Tabellenwerke Diejenigen nicht im Stich zu lassen, welche aus was immer für Gründen mit sexagesimal getheilten geometrischen Instrumenten praktisch zu arbeiten bemüssigt sind, ist nebstbei noch durch die Beigabe von trigonometrischen Tafeln nach Sexagesimalsystem, wenngleich in nur vierstelliger Bearbeitung, vorgesorgt.

Bei solchen Tafeln, in welchen eine noch feinere directe Untertheilung des Grades, als auf Zehntel, nicht vorkommt, ist eine Unterscheidung nach Decimal- und Sexagesimal-Theilung unnöthig; denn die in Zehntelgrade getheilte Scala ist auch fast ebenso gut nach Sexagesimalsystem brauchbar, weil das im Zehntelgrad-Intervall geschätzte Sechstel einer Minute entspricht.

Den Logarithmentafeln folgt auf den letzten drei Seiten des Werkchens ein nichtlogarithmischer Anhang. Es sind dies einige mit Rücksicht auf die vorkommenden Aufgaben der praktischen Geometrie für nützlich erachtete Beigaben. Die beiden Tafeln auf Seite 28 und 29 sind bestimmt und geeignet, den theueren, einzelne Minuten indicirenden, oft jedoch in Wirklichkeit kaum bis auf fünf Minuten genauen, sog. „Regeltransporteur" entbehrlich zu machen. Das Princip der auf Seite 29 stehenden Tafel glaube ich für eine Neuheit erklären zu dürfen. Es bietet vor-

theilhaft Ersatz für die zum graphischen Auftragen von Winkeln bisher gebräuchliche Tangententafel und ist auch ein viel genaueres Mittel zu diesem Zweck, weil die Genauigkeit des Auftragens nach der Tangententafel umsomehr nachlässt, als sich der aufzutragende Winkel 45° nähert, während die Genauigkeit des Auftragens nach der „Gradtheilung der Achteckseite“ benannten Tafel eine in allen Fällen viel gleichmäßigere ist.

Von der Ausstattung dieses Tafelwerkes mit einer Sammlung von Formeln und Regeln wurde deshalb Umgang genommen, weil den so ungemein zahlreich verbreiteten Stampfer'schen sechsstelligen Logarithmentafeln ohnehin ein so reichlicher Formelnschatz beigegeben ist und weil die Stampfer'schen Tafeln wohl einem jeden technisch gebildeten Oesterreicher, als schon in seiner Studienzeit erworbenen Besitz, zur Hand sind.

Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900.

Von Friedrich Bömches, Hafenbau-Director i. R.

II.

Nach Vorausschickung der gedrängten Uebersicht der vier bisnoch in Paris stattgefundenen Weltausstellungen*) gehen wir auf die am Ende dieses Jahrhunderts geplante über und bringen in Nachfolgendem das Wissenswertheste über Vorgeschichte, organische Bestimmungen und Bauwerke der internationalen Ausstellung. Diesem zur allgemeinen Orientirung dienenden Vorberichte wird dann eine Reihe periodischer Nachrichten über den Fortschritt und die Entwickelung der mannigfachen mit dem geplanten Unternehmen zusammenhängenden Herstellungen und Ausführungen baulicher Natur folgen, insoweit sie das Gebiet des Ingenieurs und des Architekten berühren.**)

Wir beginnen mit der

Vorgeschichte.

Der erste officielle Act des Präsidenten der französischen Republik über die in Paris 1900 zur Feier des scheidenden Jahrhunderts abzuhaltende Weltausstellung von Kunstwerken, Industrie- und Bodenerzeugnissen datirt vom 13. Juli 1892. Gleichzeitig wurde vom Handelsminister eine vorbereitende Commission für das Studium der Vorfragen des großen Unternehmens, als: Wahl des Platzes, Bauprogramm und finanzielle Mittel ernannt. Am 9. September 1893 erschienen zwei andere wichtige Erlässe des Präsidenten der Republik, von denen der eine die Organisirung der einzelnen Dienstzweige und der andere die Ernennung eines General-Commissärs für die Ausstellung betrifft. Als solcher erscheint Herr Alfred Picard, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées und Sections-Vorstand im Staatsrathe. Die vom Handelsminister der Genehmigung des Staatsoberhauptes unterbreiteten Bestimmungen über die Organisirung der Dienstzweige entsprechen im Allgemeinen denen vom Jahre 1889, mit geringen Aenderungen.

Die auszuführenden Arbeiten sind in zwei Gruppen getrennt, von welchen die eine das Fach des Ingenieurs und die andere das des Architekten betrifft. Der Rahmen der einzelnen Dienstzweige umfasst außer dem General-Secretariat, sowie der Betriebs- und Finanz-Direction noch eine Direction für Straßen, Parks, Wasser und Beleuchtung, ferner ein Rechtsbureau für Streitfälle und endlich eine Abtheilung für Festlichkeiten aller Art.

Die Directoren und Dienstvorstände vereinigen sich unter dem Vorsitze der General-Commissäre in Comités, um die mehreren Dienstzweigen gemeinsamen Fragen zu berathen und deren Lösung der Ober-Commission (Commission superieure) zu unterbreiten, welche dem Minister in allen wichtigen Angelegenheiten berathend zur Seite steht.

Im November 1893 erstattete die im Vorjahre ernannte vorbereitende Studien-Commission ihren Bericht, welcher in folgenden wesentlichen Bestimmungen gipfelt:

1. Der für die Weltausstellung im Jahre 1900 bestimmte Raum umfasst folgende Plätze: Champ-de-Mars, Trocadero und seine Zugänge, Quai d'Orsay, Esplanade des Invalides, Quai de la Conférence, Cours la Reine, Palais de l'Industrie und dessen Umgebung zwischen der verlängerten Achse, der Avenne d'Antin und dem Cours la Reine. Der gesammte Flächenraum misst 108 *ha*, gegen 89 *ha* der letzten Weltausstellung.
2. Die beiden Seine-Ufer werden in ausreichendem Maße mittelst Fußstegen und einer monumentalen, nach dem Hôtel des Invalides führenden Fahrbrücke verbunden.
3. Es wird gewünscht, dass die internationalen Wettbewerbe und Festlichkeiten in der Gegend von Vincennes abgehalten werden, ferner, dass die öffentlichen Behörden für rasche und billige Communicationsmittel zwischen dem Ausstellungsplatze und den verschiedenen Bezirken der Hauptstadt Sorge tragen mögen.

Auf Grund dieses Commissions-Berichtes wurde vom Parlamente das Gesetz vom 24. Juli 1894 votirt, welches einen Credit von sechs Millionen Francs für das Studium der Ausstellung eröffnete. Ein Theil desselben diente zur Ausschreibung eines Wettbewerbes für die allgemeine Anordnung der Gebäude, der Parkanlagen und anderer Decorationsobjecte des Ausstellungsplatzes, zu welchem jedoch nur französische Architekten zugelassen wurden.

Das Programm des Wettbewerbes umfasste außer den früher genannten Bestimmungen noch folgende Punkte:

1. Die Bewerber haben das freie Verfügungsrecht über die noch stehenden Bauten der letzten Ausstellung in Paris. Diese können beibehalten, geändert oder abgetragen werden, der 300 *m* hohe Eiffelthurm inbegriffen. Ausgenommen ist der Palast des Trocadero, dessen Park allein einer eventuellen Vergrößerung unterzogen werden kann.
2. Besondere Rücksicht ist den bestehenden Promenaden und Bepflanzungen zu schenken, welche nur im dringendsten Falle — und auch das nur zeitweilig — entfernt werden können.
3. Den Ausgangspunkt für die Vertheilung der einzelnen Gebäude bildet die allgemeine Classification der Ausstellungs-Gegenstände und das ungefähre Ausmaß der für die verschiedenen Gruppen nothwendigen gedeckten Flächenräume. Es ist hiebei nicht zu vergessen, dass das System der Classification die möglichste Vereinigung der Rohstoffe und die zu deren Verarbeitung zum fertigen Erzeugnisse dienenden Geräthschaften anstrebt.
4. Die Wahl des Baumaterials für die zu errichtenden Gebäude steht dem Projectanten frei. Jedoch darf derselbe nicht übersehen, dass die Bauten wesentlich provisorischer Natur sein sollen und es daher wichtig ist, den höchsten decorativen Schmuck mit dem billigsten Materiale zu erzielen.
5. Die Wettbewerber haben zu liefern:
   a) einen Generalplan im Maßstabe von 1 : 2000 auf einem besonderen Blatte;
   b) Detailpläne im Maßstab von 1 : 1000 auf einem oder mehreren Blättern;
   c) Façaden und die zugehörigen Schnitte im Maßstabe von 1 : 500 zum besseren Verständnis des Entwurfes;
   d) eine Vogelschau der gesammten Anordnung auf einem Blatte von 1·05 *m* zu 0·75 *m*;
   e) einen Gesammt-Kostenanschlag mit Einheitspreisen für den Längen-, Flächen- und Cubikmeter, je nach dem Bedürfnis der einzelnen Elemente des Entwurfes, als: Paläste und andere Gebäude, Brücken und Gehstege, Park- und Gartenanlagen, Transport- und Verkehrswege, verschiedene Arbeiten etc.;

*) Siehe: „Zeitschrift“ Nr. 14.

**) Der Inhalt dieser Aufsätze ist der Hauptsache nach französischen Fachblättern, und vorzugsweise der in Paris erscheinenden, sehr gut unterrichteten Zeitschrift: „La revue technique“ entnommen.

f) eine erklärende Beschreibung der vorgeschlagenen Anordnungen, der Bausysteme, der Verkehrsmittel im inneren und äußeren Bereiche des Ausstellungsplatzes und

g) ein Verzeichnis der vorgelegten Documente (in doppelter Auflage);

h) die die Eigenschaft des Bewerbers als französischer Unterthan nachweisenden Belege.

6. Folgende Preise gelangen nach Beschluss des Preisgerichtes zur Vertheilung: 3 Preise zu je 6000, 4 zu je 4000, 5 zu je 2000 und 6 zu je 1000 Frcs.

Die Betheiligung an dem Wettbewerbe war eine äusserst lebhafte und erschwerte die Aufgabe der obersten Commission, unter den zahlreichen Entwürfen den besten zu wählen. Als solcher erscheint der in nachfolgender Abbildung dargestellte, welcher in seinen Grundzügen als definitiv bezeichnet werden kann. Wir geben hiemit eine kurze Beschreibung des Situationsplanes.

abgetragenen Palais de l'Industrie (mit der Bestimmung, den gleichen Zwecken wie dieses zu dienen) entstehen sollen, jedoch in größerer Flächenausdehnung und in reicherer Architektur, um eine würdige Zierde des vornehmen Quartiers der Champs Elysées zu bilden. Ebenso wurde die Verbindung der Seine-Ufer durch die Herstellung von einer Fahrbrücke und zwei Fußgängerstegen für zweckmäßig erkannt; die erste in außergewöhnlichen, der früher gedachten Avenue entsprechenden Dimensionen (Spannweite $= 110\ m$, Breite $= 60\ m$) ausgeführt und die zwei Fußstege als nothwendige Elemente der Circulation erkannt, welche wegen der großen Entfernung der Invaliden- von der Almabrücke und von dieser zur Jenabrücke schon seit längerer Zeit von der Pariser Bevölkerung gewünscht werden.

Diese flüchtige Skizzirung der Neubauten vorausschickend, welche aus Anlass der Ausstellung errichtet werden, jedoch als bleibend zu bezeichnen sind und in den weiten

Pariser Weltausstellung im Jahre 1900.

Vertheilung der Gebäude.

1 : 1000.

Als wichtige Vorfragen für die harmonische Ausgestaltung des Planes gelten die Abtragung des Palais de l'Industrie in den Elyseischen Feldern, sowie die Verbindung der beiden Seine-Ufer mittelst neuer Brücken. Mit welchen finanziellen Opfern die Beseitigung des bekanntlich für die erste Ausstellung des Jahres 1855 mit einem Kostenaufwande von $4^1/_2$ Millionen Francs aufgeführten und heute noch im besten Zustande befindlichen Monumentalbaues erkauft werden muss, wurde wohl in Erwägung gezogen.*) Trotzdem ist dieselbe aus ästhetischen und opportunen Gründen für unerlässlich erkannt worden. Diese bestehen einerseits in der Störung der prächtigen Perspective, welche mit der Anlage der von den Elyseischen Feldern abzweigenden und nach dem Invalidendom führenden, großartigen Avenue eröffnet werden soll, und andererseits in der Errichtung von zwei neuen Prachtbauten, welche an Stelle des

*) Der Abbruch des Industriepalastes ist für 255.225 Frcs. vergeben und bereits begonnen worden. Jedoch sollen vor der vollständigen Beseitigung zum letzten Male die Kunstausstellung und das Frühjahrsrennen darin abgehalten werden.

Rahmen der noch nicht beendeten Regulirungsarbeiten der französischen Capitale gehören, sei nun der übrigen, noch zu errichtenden Gebäude gedacht. Diese werden mit theilweiser Benützung der brauchbaren Reste von 1889 beinahe ausschließlich in Eisen ausgeführt und beanspruchen mit Rücksicht auf die solide Construction des Gerippes, sowie den reichen decorativen Schmuck der Façaden den Namen „Paläste". Bei der Vorführung der einzelnen Gebäude folgen wir den Nummern des Generalplanes (s. Abbildung).

Von den zwei Haupteingängen zur Ausstellung (5) befindet sich der eine in der Nähe des Concordeplatzes, der andere (es ist dies die Ehrenpforte in monumentaler Ausbildung) in den Champs Elysées. Die Ehrenpforte eröffnet die neue, großartige, zum Invalidendom führende Avenue, welche gleich am Beginne von den zwei sich gegenüber stehenden Palästen für schöne Künste, links der kleine (1) und rechts der große (2, 3, 4) gebildet wird. Ueber die geräumige Seinebrücke*) (6) schreitend,

*) Der Grundstein zu der monumentalen, den Namen „Alexander III." führenden Brücke wurde bekanntlich von dem russischen Kaiser am 7. October v. J. gelegt.

gelangen wir auf die Esplanade des Invalides und betreten einen Park von elyptischer Form, den Zugang zur breiten Straße bildend, an deren Seiten sich die lang gezogenen Bauten für Unterricht und nationale Gewerbe (7), für Einrichtung und Ausschmückung öffentlicher Gebäude und Privatwohnungen (8), für verschiedene Industrie-Erzeugnisse (9) und für keramische und Krystallproducte (10) erheben.

Zwischen der Invaliden- und Almabrücke wird eine neue Fußgängerbrücke errichtet, die den Quai d'Orsay mit der Straße Cours la Reine verbindet. Vor dieser Brücke wird der Gartenbau ein Haus (11) erhalten und weiter abwärts, in der Nähe der Almabrücke, folgt ein Gebäude (12) für internationale Congresse und Volkswirthschaft. Auf dem gegenüberstehenden Quai d'Orsay werden sich die Ausstellungsbauten jener fremden Nationen erheben, welche sich nicht in die Gruppen-Ausstellung einreihen lassen und denen es deshalb überlassen bleibt, die Gebäude nach ihrem eigenen Geschmacke zu errichten und auszustatten. Der übrige, zwischen der Alma- und Jenabrücke gelegene Theil des Quais wird von den nur in den Umrissen gezeichneten Gebäuden der Ministerien für Krieg und Marine bedeckt werden, welche sich vorbehalten haben, ihre Bauten selbst auszuführen. Der Verbindungspunkt dieser beiden Pavillons befindet sich gegenüber dem zweiten Fußgängerstege, welcher zwischen der Alma- und Jenabrücke hergestellt wird.

Das Marsfeld mit dem auf dem rechten Seine-Ufer befindlichen Trocadero bildet den zweiten Theil der Ausstellung. Hier bemerkt man zu beiden Seiten der Jenabrücke zwei Paläste (13) für Handelsflotte, Forstwesen, Jagd, Fischerei und Erzeugnisse der Pflanzenwelt, die keiner künstlichen Zucht und Pflege bedürfen. Beim Betreten des Marsfeldes gewahrt man sofort den riesigen Eiffelthurm, welcher sich inmitten eines geräumigen, beinahe ein Drittel der Fläche des Marsfeldes bedeckenden Parkes erhebt. Auf dem Felde selbst werden sich zwei lange Flügel nach der Tiefe hin erstrecken und schließlich in dem für die Elektricität und das chemische Gewerbe zu erbauenden Palast (19) vereinigen. Am Kopfe dieser Flügel erheben sich links ein Gebäude (14) für Geräthe, Werkzeuge und Maschinen für wissenschaftliche und künstlerische Zwecke und rechts ein Bau (15) für Lebens- und Nahrungsmittel. Dahinter folgt eine Abtheilung (16) für Spinnerei, Weberei und Kleidung, eine andere (17) für Ingenieurwesen und Verkehrsmittel. Die beiden letzten Abtheilungen, in welchen das Maschinen-, Berg- und Hüttenwesen untergebracht werden soll, gruppiren sich um das in der Mitte befindliche Wasserschloss (18). Daran schließen sich der erwähnte Palast für Elektricität und chemisches Gewerbe. Als Schluss des ganzen Gebäudecomplexes erscheint die ehemalige Maschinenhalle (20), welche zu einem großen Festsaal umgebaut werden soll. Der restliche Theil wird für die landwirthschaftliche Gruppe eingerichtet. — In dem geräumigen Park des Trocadero auf dem rechten Seine-Ufer wird ein Pavillon (21) für die französischen Colonien und andere exotische Staaten errichtet.

Dieser Plan hat im April d. J. in Bezug auf das System der Ausstellungsbauten und die Vertheilungs-Methode der einzelnen Gruppen eine nicht unwesentliche Aenderung erlitten. Das bisnoch auf allen Weltausstellungen beobachtete System der ebenerdigen Gebäude wird verlassen und durch einstöckige ersetzt werden, mit Ausnahme der zwei monumentalen Paläste für die Kunstwerke (Gr. II), welche nach dem preisgekrönten Entwurfe ausgeführt werden. Der zwingende Grund für das Aufsetzen eines Geschosses rührt von der ungenügenden Bodenfläche her, welche den Fremdstaaten vorbehalten ist und durch die von der Ober-Commission der Ausstellung beschlossene Maßregel von 14 auf 22 *ha* vergrößert werden soll. Ebenso entschloss man sich — dem Drängen der fremdländischen Commissäre nachgebend — aus praktischen und methodischen Gründen zur Vereinigung zusammengehöriger, bisnoch getrennter Materien in eine Gruppe; — so wurden die Gruppen I (Erziehung und Unterricht) und III (Hilfsmittel für Literatur, Wissenschaft und Künste), dann die Gruppen XII (Ausschmückung der öffentlichen Gebäude und Wohnungen) und XV (verschiedene Industrien) in je eine verschmolzen. Nachdem diese verstärkten Gruppen größeres Raumerfordernis beanspruchen, so wurden auch in der Vertheilung der Materien Aenderungen nöthig. So erhalten die vereinigten Gruppen I und III größere Flächen auf dem Champs de Mars, während den Gruppen XII und XV sämmtliche Ubicationen der Esplanades des Invalides eingeräumt werden sollen.

Der Gesammtplan für die Ausstellungsgebäude ist geblieben, so wie er von dem Stadt-Baurath Boward entworfen und im vergangenen Frühjahr von den Kammern genehmigt worden ist. Die Leitung der einzelnen Bauten wurde unter die Architekten vertheilt, die sich bei den zwei in den Vorjahren für die Ausstellung veranstalteten Wettbewerben ausgezeichnet hatten.

Girault, der sowohl mit seinem Plane für die allgemeine Anlage, als auch mit seinen Entwürfen für die beiden Paläste in den Champs Elysées erste Preise davon getragen hatte, hat die Oberleitung über den Bau dieser Paläste erhalten und führt den kleinen Palast nach eigenem Entwurfe aus. Wir werden bei der Besprechung der einzelnen Bauten noch Gelegenheit haben, die Namen der sonstigen zahlreichen Mitarbeiter des Chef-Architekten anzuführen.

Es erübrigt noch, von den Kosten der Ausstellung zu sprechen. Diese belaufen sich nach den gemachten Voranschlägen auf 100 Millionen Francs, welche sich auf die einzelnen Posten, wie folgt, vertheilen:

	Francs
1. Bau.	
Einzäunung und Eintrittspforten	300.000
Anlagen auf den Quaimauern der Seine, Brücken und Stege	9,460.000
Paläste und Bauten in den Elyseischen Feldern	20,625.000
Paläste und Bauten auf dem Invalidenplatz, auf den Quais, dem Marsfeld und dem Trocadero	24,320.000
Planiren des Bodens, Canalnetz, Straßenbau, Gärten und Anpflanzungen, Wasserleitung, Gürtelbahn	5,590.000
Bauten für die allgemeinen Dienstzweige und Verschiedenes, Springbrunnen und Verzierungen in den Gärten und Hauptstraßen, Festlichkeiten und Sportübungen in Vincennes u. A.	8,100.000
Wiederherstellung des alten Zustandes nach der Ausstellung	600.000
Kosten für Agenturen und Ausgleichsumme	4,005.000
2. Betrieb.	
Mechanischer und elektrischer Dienst	6,900.000
Historische Ausstellungen (Exp. retrospectives)	1,500.000
Congresse, Musik-Aufführungen, verschiedene Ausstellungen	1,400.000
Preisgerichte und Preisvertheilung	1,000.000
Unterstützungen an ausstellende Arbeiten, verschiedene Ausgaben	700.000
Ausgleichsumme	500.000
3. Centraldienst.	
Personal, Material, Drucksachen, Zollamt, Polizei, Feuerwehr, Herstellung der Tickets, verschiedene Ausgaben	8,000.000
Unvorhergesehenes	7,000.000
Zusammen	100,000.000

Diese Summe wird aufgebracht durch Beiträge von je 20 Millionen seitens des Staates und der Stadt Paris, der Rest von 60 Millionen wird durch eine öffentliche Subscription mittelst Ausgabe von 3,250.000 Losen zu 20 Francs gedeckt.

Versuche mit verschiedenen Beleuchtungsarten.

Am 22. März 1897 Abends fand die Besichtigung der Beleuchtungsanlagen verschiedener Art in neun Schulzimmern der städt. Volksschule für Mädchen in der Kopernikusgasse Nr. 15 durch unsere Fachgruppe für Gesundheitstechnik und den Verein für Gesundheitspflege statt.

Namens der Gemeinde Wien begrüßte die Versammlung

Zusammenstellung

der Ergebnisse mit den verschiedenen Beleuchtungsarten in der Schule VI. Kopernikusgasse Nr. 15.

Post Nr.	Lehrzimmer Nr.	Flächenmaß in m²	Beleuchtungsart	Zahl der Lampen	Zahl der Flammen	Consum pro Stunde und Flamme	Consum für die ermittelten 100 Brennstunden	Geldbetrag für den vorstehenden Gesammtconsum fl.	kr.	Hiezu: Kost. d. Reinig. rep. Instandhaltung f. d. Mon. Octob. bis März fl.	kr.	Hiezu: Kosten der alljährlich erforderlichen Zimmer-Reinigung fl.	kr.	Gesammtkosten der Beleuchtung für die ermittelten 100 Brennstunden fl.	kr.	Kosten der Beleuchtung pro 1 m² und 100 Stunden fl.	kr.	Einrichtungskosten: Für 1 Lehrzimmer excl. der Lampe fl.	kr.	Einrichtungskosten: Hiezu die Anschaffungskosten der Lampen fl.	kr.	Einrichtungskosten: Zusammen fl.	kr.	Temperatur-Erhöhung bei zweistündiger Brenndauer in ° C.	Lichtstärke in deutschen Vereins-(Meter-) Kerzen: Kleinste	Größte	Durchschnittliche	Kosten der Beleuchtung pro 10 Meterkerzen pro m² und Stunde kr.
1	14	34	Glühlampen, elektrisch, diffus	4	4	1·1 Hektowatt	440 Hektowatt	14	85	6	50	10	—	31	35	—	92	29	50	21	60	51	10	Nicht gemessen	15·28	20·93	18·10	0·508
2	15	54	Auer-Gasglühlicht, diffus	6	6	125 l	75·— m³	6	82	13	68	15	—	35	50	—	66	107	—	66	36	173	36	2·1	13·30	19·06	16·18	0·408
3	16	48	Specialbrenner Nr. II, diffus	4	8	229 l	183·20 m³	16	70	7	92	15	—	39	62	—	82	107	—	98	—	205	—	9·5	11·38	14·20	12·37	0·708
4	20	53	Auer-Gasglühlicht, direct	7	7	110 l	77·— m³	7	2	2	70	—	—	9	72	—	19	107	—	95	20	202	20	2·2	9·70	25·30	17·50	0·108
5	21	56	Bogenlampen, elektrisch, diffus	2	2	2·2 Hektowatt	440 Hektowatt	14	85	11	5	15	—	40	90	—	73	57	50	90	—	147	50	Nicht gemessen	9·96	13·85	11·90	0·613
6	22	48	Specialbrenner Nr. II, directe Beleuchtung	5	5	235 l	117·50 m³	10	71	—	—	—	—	10	71	—	22	107	—	80	—	187	—	Nicht gemessen	10·20	15·60	12·90	0·170
7	25	54	Siemens Regenerativbrenner III a, diffus	2	2	775 l	155·— m³	14	13	7	92	15	—	37	5	—	68	107	—	146	—	253	—	4·1	14·57	27·12	20·89	0·825
8	26	57	Siemens-Regenerativbrenner II a, diffus	2	2	975 l	195·— m³	17	78	7	92	15	—	40	70	—	71	107	—	177	—	284	—	4·8	10·11	24·75	17·37	0·408
9	27	30	Auer-Gasglühlicht, diffus	5	5	125 l	62·50 m³	5	96	11	70	15	—	32!	66	—	65	107	—	55	30	162	30	2·1	16·—	25·—	20·50	0·317

Z. Nr. 14. Elektrische Glühlampen, diffus.

Z. Nr. 15. Auer-Gasglühlicht, diffus.

Z. Nr. 16. Special-Rundbrenner, diffus.

Z. Nr. 20. Auer-Gasglühlicht, offen.

Z. Nr. 21. Elektrische Bogenlampen, diffus.

Z. Nr. 22. Special-Rundbrenner, offen.

Z. Nr. 25. Siemens-Regenerativbrenner Nr. III a, diffus.

Z. Nr. 26. Siemens-Regenerativbrenner Nr. II a, diffus.

Z. Nr. 27. Auer - Gasglühlicht, diffus.

Zeichen-Erklärung.

- • Lichtquellen.
- ○ Messpunkte u. Lichtstärken in deutschen Meterkerzen.

Maßstab 1:150.

der städt. Baurath Josef Buachek, drückte seine Freude über den zahlreichen Besuch aus und erläuterte vor der Besichtigung der beleuchteten Räume in nachstehender Weise die Ursache und das Wesen der Beleuchtungsversuche sowie deren Resultate.

Das Ideal einer Schulbeleuchtung ist die Tagesbeleuchtung. Den Anforderungen der Neuzeit an die Jugend kann jedoch mit der Tagesbeleuchtung nicht mehr entsprochen werden, es muss daher die künstliche Beleuchtung der Schulräume hergestellt werden. Das bei der Jugend sich ausbildende Auge verlangt eine vorsorgliche Rücksicht, sorgsame Pflege und daher eine sorgfältige Auswahl der zur künstlichen Beleuchtung erforderlichen Lichtquellen. Es soll daher an die Lichtquellen die Anforderung gestellt werden, dass sie nicht grell leuchten, eine ruhige Flamme entwickeln, eine gleichmäßige Helligkeit im beleuchteten Raume erzeugen, keine oder geringe Mengen von Verbrennungsproducten entwickeln und die Temperatur der Schulräume so wenig als möglich erhöhen. Dr. Kohn bezeichnet in seinem Werke über die Hygiene des Auges als Minimalhelligkeit für Schulbeleuchtung 10 Hefnerlichte = 8·08 deutsche Meterkerzen.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend hat das Stadtbauamt über Auftrag des Gemeinderathes der Stadt Wien die Installation der Beleuchtungskörper in neun Lehrzimmern durch die Firmen: Oesterr. Gasglühlicht-Actiengesellschaft, Friedrich Siemens, Siemens & Halske, Emil Jäkle, Wiener Elektricitäts-Gesellschaft, S. Elster und Ramsberger, welche die Beleuchtungskörper unentgeltlich beistellten, ausführen und einen Theil der Lehrzimmer mit directer und den anderen Theil der Lehrzimmer mit indirecter (diffuser) Beleuchtung versehen lassen. Diese letztere Beleuchtungsart hat gegen die erstere die großen Vortheile, dass die Schüler die Lichtquelle nicht sehen, bei derselben eine gleichmäßige, wohlthuende Helligkeit bewirkt und nahezu jede Schattenbildung vermieden wird.

Bei der directen Beleuchtung sind die Lichtquellen circa 1·80 *m* und bei der diffusen Beleuchtung 1·00 *m* unter der Plafondfläche der Schulzimmer, bezw. 1·70 und 2·40 *m* oberhalb der Pulte der Schulbänke angebracht. Die Lichtmessungen selbst wurden theils mit dem Weber'schen Photometer, zum großen Theile jedoch mit dem von Herrn Director Dr. Kuner construirten Photometer unter Mitwirkung des letzteren durchgeführt. Die photometrischen und die finanziellen Resultate bezüglich der Herstellung und Erhaltung der verschiedenen Beleuchtungsarten sind in vorstehender Tabelle zusammengestellt.

In den beigegebenen Skizzen erscheinen die einzelnen Lehrzimmer mit einfachen Linien sammt den Bankreihen und den Podien, die Vertheilung der einzelnen Lichtquellen und jene Punkte der Bankpulte dargestellt, in welchen die Lichtmessungen vorgenommen wurden.

Aus der vorgenannten Zusammenstellung kann entnommen werden, dass von den directen und diffusen Beleuchtungsarten das Auer'sche Gasglühlicht am billigsten zu stehen kommt. Dagegen sind die Einrichtungskosten beim elektrischen Glühlicht am geringsten. Die mehr oder weniger gleichmäßige Vertheilung der Helligkeit ist aus obigen Skizzen zu ersehen, in welchen dieselben in deutschen Meterkerzen angegeben erscheint.

Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Fortsetzung zu Nr. 18.)

Ober-Ingenieur **Kindermann**:

Ich möchte mir erlauben, auf einige der von einem geehrten Vorredner bezüglich der Wienfluss-Regulirung gemachten Bemerkungen zu erwidern und insbesondere auf die irrthümlichen Berechnungen der Hochwassermengen zurückkommen. Wenn beispielsweise das Wienflussgebiet von Mariabrunn bis Wien mit 70 km^2 von einem stündlichen Regen mit 60 *mm* betroffen wird, wie dies am 1. August 1896 der Fall war, so ergäbe dies bei Annahme eines Abfluss-Coëfficienten von 50% eine secundliche Abflussmenge von circa 600 m^3. Obwohl nun die zwei vorgenannten Factoren vorhanden waren, betrug der Abfluss pro Secunde thatsächlich blos 100 m^3. Die Differenz liegt darin, dass diese Berechnungsart auf der irrthümlichen Annahme beruht, dass der Abfluss in derselben Zeit erfolge, als der Regen fällt, was aber nicht richtig ist; denn der Abfluss hängt hauptsächlich von der Größe und Form des Niederschlagsgebietes ab. Hat das Niederschlagsgebiet die Form eines langen Rechteckes, so kann ein kurzer, noch so starker Regen kein Hochwasser hervorrufen, da die am weitesten von der Wurzel entfernt niederfallenden Wassertheile zu lange Zeit zum Abfluss brauchen. Schneller geht dies bei kreis- oder fächerförmigen Thalgebieten, welche selbst bei kurzem Regen rasch Hochwässer bilden.

Der obere Theil des Wienflusses bei Tullnerbach zeigt nun eine kreisförmige Anordnung, ebenso der oberste Theil des Mauerbaches, daher die große Reizbarkeit des Flusses; aber die oberhalb von Mariabrunn liegenden Hauptthäler des Wienflusses, des Gablitz- und Mauerbaches, haben jedes einzeln eine rechteckige Gestalt, bedürfen also doch langer Regen, um besondere Hochwässer zu erzeugen; doch gruppiren sie sich bei Mariabrunn wieder fächerförmig, so dass im Falle eines gleichzeitigen Anrückens der Hochwässer große Total-Hochwässer sich ergeben können.

Mit Rücksicht auf die Form der Niederschlagsgebiete ist seitens des Bauamtes stets versucht worden, die Wässer des Gablitz- und Mauerbaches seitlich (nach links) abzuleiten, so dass dem übrig bleibenden eigentlichen Wienflussgebiet von langgestreckter Rechteckform seine hochwasserbildende Kraft größtentheils benommen gewesen wäre. Aus dieser Erkenntnis ergab sich die früher projectirte theilweise linksseitige Ableitung, die auch heute sich noch als Torso in den zur Ausführung gelangenden Anlagen des Mauerbaches und des Umlaufgrabens bei den Reservoiranlagen in Weidlingau zeigt. Anstatt die ganze Hochwassermasse in einem Gerinne abzuleiten, halte ich es für besser, die Massen von vornherein zu trennen; es ist also in diesem Sinne z. B. besser, das Wasser der Gablitz und des Mauerbaches nach Tulln zu leiten, als die gesammten Wässer in das Liesingthal zu führen.

Ich muss aber auch erwähnen, dass das Wienfluss-Regulirungsproject nicht auf die Angaben von möglichen Regenhöhen basirt wurde, sondern auf die weit thatsächlicheren des Abflusses nach Hochwassermarken, die seit circa 50 Jahren vorliegen. Auf Grund dieses Materiales gelangten die Experten auf ihrem Wege einerseits, das Bauamt auf anderem Wege doch zu einer sehr genauen Uebereinstimmung bezüglich des Wasserprofils von circa 100 m^3.

Ueber Form und Größe des Abzugprofiles waren also Experten und Bauamt schon 1887 einig. Nur rechnete das Bauamt mit methodischer Beachtung der Wasserbewegung in aufeinanderfolgenden unregelmäßigen Profilen, des Hochwassers vom Mai des Jahres 1851 (Wochenschrift des ö. Ingen.- u. Arch.-Vereines vom Jahre 1887) circa 300 m^3 und nahm doppelte Sicherheit an; die Experten sprechen nur von einfacher Sicherheit, glauben aber nicht, dass das Hochwasser von 600 m^3 überschritten werde. Das frühere dreitheilige Profil vom Jahre 1887 wurde seitens des Bauamtes gelegentlich der Verhandlungen bei der Commission für Verkehrsanlagen im Jahre 1892 in ein einheitliches Profil mit einer Spannweite umgewandelt. Die erste Expertise hatte für die Einwölbung ein Profil von circa 80 m^2 Wasserfläche vorgeschlagen. Das nunmehr angenommene Profil von 100 m^2 ist nur um 20 m^2 kleiner, als die Wasserfläche im derzeitigen offenen Profile bei maximaler Wasserhöhe; dafür hat man aber nach durchgeführter Regulirung statt mit Gras bewachsener Böschungsflächen glatte Mauern, statt einer aufwühlbaren Schottersohle eine gemauerte, 0·6 *m* starke Sohle mit Herdmauern und außerdem noch die Weidlingauer Bassins. Die Weidlingauer Bassins bilden aber keine Thalsperre, wie das Wolfsgraben-Reservoir, sondern sind in der Erde versenkte Bassins mit Umlaufgraben. Sie sind von einander durch massive Betonwehre von circa 6 *m* Höhe getrennt, über welche das Wasser in ganzer Traversenlänge überfällt.

Für das ganze Wienflussgebiet bis Wien sind 600 m^3 als Maximalabfluss berechnet. Sollte aber diese Maximalmenge schon oberhalb Mariabrunn eintreten, so würde ein solches Hochwasser derart ge-

theilt, dass 400 m³ bei raschem Abflusse durch den Umlaufgraben gehen, während die restlichen 200 m³ durch die Bassins zurückgehalten werden und langsam dem Hochwasser nachfolgen.

Da die Fassungskraft der Bassins 1,600.000 m³ beträgt, so würden beispielsweise bei einem eventuellen Dammbruche des Tullnerbach-Reservoirs die Wassermassen desselben in Weidlingau vollständig aufgehalten werden. Da aber die Dammkronen 2 m über dem normalen Wasserspiegel liegen, so könnte noch eine weitere Menge von circa 300.000 m³ in den Bassins Platz finden. Außerdem ist aber noch die Wirkung des Umlaufgrabens zu beachten, ebenso jene des Sperrwerkes, mit deren Hilfe man den Abfluss der Wassermengen auf dem Wege nach Wien beliebig regeln kann. In dieser Weise ist die Einwölbung in Wien auf sichere Grundlage gestellt.

Was schließlich die Ableitung der Wien in die Liesing anbelangt, so besteht unsererseits keine principielle Gegnerschaft gegen den Gedanken an sich, doch ist es nicht erklärlich, warum die Wassermassen leichter in die Liesing als durch die Wien abströmen sollen. Bezüglich der Sicherheit ist die Liesing-Ableitung entschieden im Nachtheile. Die ausgedehnten Einschnitte über St. Veit im bedenklichen Terrain (Rutschungen an der Hetzendorfer Verbindungsbahn) lassen den Abzug nicht sicher erscheinen. In Folge des geringen Gefälles (circa 1·5 per Mille gegen 3–5‰ des Wienflusses), wachsen alle Profile auf's Doppelte und Dreifache. Beim Rosenhügel müsste man wegen der großen Tiefe vom Einschnitte abgehen und einen Tunnel von über 20 m Lichtweite herstellen. Ein solcher wäre gewiss gefährlicher, als die Einwölbung in Wien.

Wollte man stellenweise das Gefälle verstärken, um günstigere Profile zu erhalten, so würde man sich von den natürlich gegebenen Grundlagen entfernen und könnte auf die Wahrscheinlichkeit der Uebereinstimmung in natura mit den gerechneten Ergebnissen der hydraulischen Formeln weniger rechnen. Die Einwölbung in Wien hingegen schließt sich ziemlich enge an die alten Verhältnisse an, und man kann somit erwarten, dass die thatsächlich eintretenden Wasserhöhen mit den projectirten übereinstimmen werden.

Beh. aut. Civil-Ingenieur **Riedel**:

Meine Herren Vorredner haben mir nur noch wenig zu sagen übrig gelassen. Herr v. Wenusch hat in seinen Ausführungen über die Reservoireinstürze sich nur auf Zeitungsberichte gestützt, während der Techniker in solchen Fällen doch immer nach den Ursachen forschen sollte. Ich bin daher sehr erfreut, dass Herr Ingenieur Hofer dieselbe Empfindung zum Ausdrucke gebracht und die Lücke bereits theilweise ausgefüllt hat. Gestatten Sie mir noch Einiges bezüglich der Einstürze zu ergänzen. Der ältest bekannte Einsturz erfolgte im Jahre 1802 bei Puentes in Spanien. Weil der Mauerblock von den Dimensionen der Gileppe nicht auf Felsen fundirt werden konnte, stellte man ihn wie eine Stützwand oder Brückenpfeiler auf einen Rost.

Wir haben gehört, dass der Damm bei Sheffild deshalb nachgab, weil das Wasser zwischen den Rohrwänden des Grundablasses einen Weg gefunden hatte und dürfen uns nicht wundern, wenn das Wasser bei der unglücklichen Mauer in Spanien unter einem Druck von 4–5 Atmosphären den Weg zwischen dem Rost und dem Mauerwerk fand. Der schwere Mauerklotz wurde auf der gebildeten Gleitfläche einfach verschoben. Eine andere Katastrophe betrifft die Destruction der Habra-Barage in der Provinz Oran in Algier im Jahre 1881. Diese war von französischen Ingenieuren erbaut und zwar nach der Type von Krantz, wie überhaupt seit Vollendung der Reservoirmauer bei St. Etienne das dort angewendete Profil als mustergiltig angenommen wurde, indem jeder Theil der Mauer einen gleichen Druck, etwa 6 kg/cm², auszuhalten hat. Der Fassungsraum soll 30 Millionen m betragen haben. Man scheint jedoch außeracht gelassen zu haben, dass die Mauer in dem Gouffre d'enfern bei St. Etienne eine schmale Schlucht abschließt und nicht viel länger als hoch ist; auch die Einwirkung des nordafrikanischen Klimas dürfte nicht erwogen worden sein, kurz die zu schlanke Wand stürzte im December 1881 ein, als ihr nach lange vorhergegangener Trockenheit und Dürre rasch größere Wassermassen aufgebürdet wurden.

Herr v. Wenusch hat die Frage aufgeworfen: Sind Reservoire für uns ein Bedürfnis?

Sofern der Bau der Wasserspeicher bis in das graue Alterthum zurückreicht, kommt diese Frage viel zu spät, es müssten denn schon die ältesten Culturvölker nutzlose Bauten zur Ausführung gebracht haben. Um die Frage zu beantworten, muss man sich die verschiedenen Zwecke vor Augen führen, denen Reservoire dienen können.

Sie können dreierlei Zwecke anstreben:

1. Die Mäßigung der Hochwässer also, Retensionswerke sein;

2. der Vermehrung des Mittelwassers dienen, sei es zu industriellen, landwirthschaftlichen oder hygienischen Zwecken; endlich

3. zur Versorgung der Städte mit Nutz- und Trinkwasser, sowie der Schiffahrtscanäle mit Speisewasser.

Jede dieser Zurückhaltungsmethoden hat ihre Vorgeschichte. So war z. B. Napoleon III. nach den Verheerungen der Hochwässer im Jahre 1856 ein eifriger Verfechter der Reservoire zur Mäßigung der Hochwässer. Er beauftragte seinen Minister, die Frage studiren zu lassen. Dieser berief eine Commission, die sich in eine forstliche und eine hydrotechnische Section theilte. Während die erstere zu positiven Vorschlägen gelangte, konnte dies von der wasserbaulichen nicht gesagt werden. Die Erhebungen hatten ergeben, dass speciell das Gebiet der Rhône einen Kostenaufwand von 65 Millionen Francs erfordert hätte, ohne dass die Rückwirkung auf den Verlauf und die Größe der Hochwässer eine bedeutende gewesen wäre.

Vor Kurzem ist mir eine Denkschrift aus Württemberg zugeschickt worden, die sich auf die Verminderung der Hochwasser Verheerungen durch Anlage von Sammelweihern bezieht. Dieselbe ist auf Anregung der Stände Württembergs vom Ministerium des Innern verfasst und betrifft das Flussgebiet der Steinlach. Auch die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben nicht dazu geführt, die Errichtung eines Netzes von Stauweihern als zweckdienlich erscheinen zu lassen. Es fanden sich nämlich hiefür keine topographisch günstigen Plätze.

Wenn der Herr College Wenusch diese Kategorie Reservoire im Auge hatte, dann war er in gewissem Sinne im Rechte, zu fragen, ob sie ein Bedürfnis seien. Anders steht es jedoch mit den Wasserspeichern der II. und III. Kategorie; dies sind eigentlich die hystorischen, denn die Egypter haben schon 2000 Jahre vor Christi davon Gebrauch gemacht. Die Römer und die Mauren schufen gewaltige Bauwerke zu diesem Zwecke.

Die Franzosen haben von den Pyrenäen bis zu den Vogesen Bauten errichtet, die über 200 Millionen m³ Wasser zu fassen vermögen. In England haben die Sammelweiher die ausgedehnteste Verwendung zu Wasserversorgungszwecken gefunden. Wir dürfen gar nicht so weit gehen. In Böhmen bestehen seit dem 12. und 13. Jahrhundert größere Teichanlagen, mit Dämmen bis 21 m Höhe und Fassungsräumen von 1·5 Millionen m³. Im Harze sollen sich seit Jahrhunderten Weiher befinden, die zusammen 15 Millionen m³ Wasser zu Bergbauzwecken aufspeichern. Auf etwa 200 Wasserräder übertragen wird damit ein Effect von ca. 3000 *HP* erzielt. Im Elsass bestanden, aus dem Jahre 1835 stammend, Reservoire von 3 Millionen m³ Fassungsraum, durch deren Benützung 10 Fabriken in einem Jahre 40.000 Francs an Kohle ersparten.

Die Verwaltung des Reichslandes ist in dieser Frage geradezu bahnbrechend dadurch vorgegangen, dass sie solche Anlagen zumeist auf Reichslandskosten unter staatlicher Aufsicht als Unternehmen von öffentlichem Nutzen zur Ausführung brachte. Erfreulicherweise participiren daselbst an den Kosten ebensowohl die Industrie wie die Landwirthschaft, was bei den Unternehmungen in Mähren nicht der Fall sein soll, indem sich die Industrie an den Baukosten nicht betheiligt. Im Oberelsass, wo an den Gebirgsbächen eine Fabrik neben der andern liegt, von denen die meisten das Wasser nicht blos als Triebkraft, sondern als Reinigungsmittel für Wollwäschereien, Bleichereien u. dgl. benützen, wäre der Betrieb bald unmöglich, wenn nicht durch Erhöhung der Mittelwässer der sonst eintretenden Verschmutzung vorgebeugt würde. Nur die oberen Werke würden über reines Wasser verfügen, die unteren aber über abscheuliche Jauche, in der alles organische Leben absterben müsste.

Sollte man unsere Industriellen in Brünn, Bielitz, Jägerndorf und anderen Orten nicht zwingen können, die Wasserverunreinigung durch Vermehrung der Mittel- und Kleinwässer zu compensiren?

Ingenieur F. A. **Heath**:

Zu den vorgebrachten Bedenken wegen der angeblich zu geringen Länge des Ueberfalles bemerke ich, dass dieselben nach meinem Dafürhalten nicht im Mindesten gerechtfertigt erscheinen. Die Länge des Ueberfalles war Gegenstand der reiflichsten Erwägungen seitens der,

den seinerzeitigen Verhandlungen über das Project zugezogenen Techniker und dieselben verlangten in Folge dessen in ihrer „technischen Relation" vom Jahre 1880, Seite 67:

„Der Ueberfall muss mit Rücksicht auf das mit 53,695.000 m² berechnete Flächenmaß, dann auf die Länge und Beschaffenheit des Niederschlagsgebietes, und auf den bekannten stärksten stündlichen Regen im Stande sein, 900 m³ Wasser pro Secunde abzuführen."

Außerdem haben die Behörden noch den Tunnel und die Hochwasserschleusen verlangt, welche auch ausgeführt wurden, so dass die Leistungsfähigkeit der Ablassvorrichtungen nunmehr 311 m³ pro Secunde, also um die Hälfte mehr als selbst in der oben erwähnten Relation gefordert war, beträgt (bei 1 m Wasserhöhe unter der Dammkrone).

Wenn man erwägt, daß 70% des Niederschlagsgebietes der Wienthal-Wasserleitung mit Wald bedeckt sind, dass daselbst keine Fabriken vorkommen, — dass das Wolfsgraben-Reservoir nur 10 km von der Wiener Gemeindegrenze entfernt ist, — dass die Filterwasserhöhe an diesem Reservoire 123 m über dem Wiener Pegel, und die Wasserhöhe in dem projectirten gedeckten Reservoire der Wienthal-Wasserleitung auf der Schmelz 99 m beträgt, — und dass die Leistungsfähigkeit des Reservoires und des Rohrnetzes 26.000 m³ pro Tag ist, — so ist wohl nicht zu zweifeln, dass das ganze Project der Wienthal-Wasserleitung ein rationelles sei.

Ingenieur Dr. Rudolf **Mayreder**:

Ich glaube, wir können dem Herrn Collegen v. Wenusch dankbar sein, dass er in diese Discussion energisch eingegriffen und uns eine so große Anzahl von Bedenken rücksichtlich der Gefahren, die der Stadt bevorstehen, vorgebracht hat.

Die Herren von der anderen Seite hatten wenigstens Gelegenheit, ihn zu widerlegen, und ich glaube auch, dass es in Bezug auf viele seiner Bedenken gelungen ist. Wenn er aber seine Rede mit den Worten geschlossen hat: „Die Behörden haben es gegeben, die Behörden sollen es nehmen", so möchte ich da widersprechen, weil es nicht die Behörden allein sind, die es gegeben haben, sondern in dieser Hinsicht auch die gewählten Vertreter der Stadt Wien ihren Theil dazu beigetragen haben, dass die Sachen so gekommen sind. Es wären nach meinem Dafürhalten die Vertreter der Stadt wenigstens in Hinblick auf die Wienfluß-Regulirung heute berufen, das zu nehmen, was unrecht geschehen ist, denn sie haben, wenn auch nicht die rechtliche Handhabe dazu, so doch die Macht, die Geldmittel für die weitere Ausführung zu verweigern. Herr v. Wenusch hat uns jedoch nicht angerathen, was jetzt eigentlich zu geschehen habe, sondern hat gemeint, er sei nicht verpflichtet zu sagen, wie man es machen soll.

Ich gestehe zu, dass sein Standpunkt ein leichterer ist als der meinige, der ich, wenn ich im Vereine mit meinen Collegen im Stadtrath und Gemeinderath die Mittel nicht bewilligen wollte, sagen müsste, was nun zu geschehen habe. Es gibt mit Ausnahme von technischen Katastrophen, wie es z. B. Dammbrüche sind, auch wirthschaftliche Katastrophen, welche die Vertreter der Stadt Wien auch abzuwenden haben. Eine solche wirthschaftliche Katastrophe wäre dann gegeben, wenn die neue Gemeindevertretung Alles das, was sie von der früheren Gemeindevertretung übernommen hat, einfach unterbrechen würde.

Sie werden mir zugeben, dass die Stellung, die ich und meine Collegen im Gemeinderathe in dieser Frage einnehmen, ungemein schwierig ist. Wir dürfen nicht nur negative Kritik üben, sondern müssen auch darauf bedacht sein, die Wege aufzufinden, dem Uebel zu steuern, und wir sind uns dieser Pflicht bewusst gewesen.

Ich kann anführen, dass wir an diesen Anlagen Kritik geübt und dort, wo unsere Meinungen mit denjenigen der Behörden nicht übereinstimmten, dies auch zum Ausdrucke gebracht haben. Wenn wir trotzdem den Arbeiten im Großen und Ganzen denjenigen Lauf lassen, der ihnen schon gegeben ist, so geschieht dies deshalb, weil wir uns nicht sagen konnten, dass die Gefahren so außerordentlich groß seien, als sie geschildert wurden, und ich möchte diesbezüglich nur auf ein Moment hinweisen.

Die Gefahr, dass das Gewölbe, von dem gesprochen wurde, dass es möglicherweise für die Wassermassen zu eng werden könnte, einstürzt, ist dann wohl nicht mehr groß, wenn man die Decke des Gewölbes an verschiedenen Stellen unterbricht. Wenn man beispielsweise nach aufwärts Nothauslässe macht oder gewisse Theile überhaupt nicht eingewölbt, kann ein großer hydraulischer Druck sich nicht bilden, und wenn wirklich in Folge von Dammbrüchen auch bedeutende Wassermassen nach Wien hineinkommen sollten, so würde das Wasser ganz gewiss aus dem Gewölbe heraustreten, ohne es zu zerstören. Die Festigkeit des Gewölbes ist eine so große, dass selbst die allerdings nicht ins Auge zu fassende Möglichkeit eines vollen Profils vorausgesetzt, ein Einsturz des Gewölbes dennoch nicht angenommen werden müsste. Das natürliche Wienflußthal würde überfluthet werden und wir hätten eine Ueberschwemmung, die allerdings als eine bedeutende Katastrophe anzusehen wäre, die aber doch nicht die Dimensionen annehmen könnte, die Herr v. Wenusch in Aussicht gestellt hat.

Ich versichere schließlich Herrn v. Wenusch und die anderen Herren, welche die schweren Bedenken, die er vorgebracht hat, theilen, dass wir in der Wienfluss-Regulirungsfrage neuerlich Kritik geübt haben, dass wir uns aber, weil wir die Gesammtsache im Auge haben mussten, nicht entschließen konnten, über unsere Stadt zur gefürchteten Gefahr eines technischen, den sicheren Eintritt eines wirthschaftlichen Zusammenbruches zu verhängen.

Baurath **Bacher**:

Ich will Ihre Geduld nicht lange in Anspruch nehmen. Ich kann mich umsomehr kurz fassen, als ja die Herren Vorredner den größten Theil meiner Erwiderung vorweg genommen haben. Auf eines möchte ich aber in erster Linie zurückkommen, und das betrifft den Vorwurf, dass von Seite der Behörden nicht mit der nöthigen Vorsicht vorgegangen worden sei. Ein ungerechterer Vorwurf ist noch nicht gemacht worden. Wer sich der Mühe unterziehen will, die vom Ansuchen im Jahre 1878 bis zur entgiltigen Concessionsertheilung im Jahre 1892 aufgelaufenen Aktenstücke — dieselben füllen 3 Kasten — durchzusehen, der wird gewiss den Eindruck gewinnen, dass alle Behörden, insbesondere aber die behördlichen Organe I. Instanz, Alles gethan haben, um die Angelegenheit unter voller Wahrung der öffentlichen und privaten Interessen zu regeln.

Noch eine kleine Richtigstellung möchte ich vornehmen. Herr R. v. Wenusch hat aus dem Umstande, dass durch die Verbauung von Wien oder überhaupt durch die Verbauung diejenige Wassermenge, die von den Niederschlägen zur Abfuhr gelangt, gegenüber derjenigen Quantität, die sich im unverbauten Theile ergibt, im Wachsen ist, gefolgert, dass das sich später für das ganze Wienthal ergeben könnte. Ich halte es für undenkbar, dass eine derartige Verbauung des Niederschlagsgebietes eintreten kann, welche die gemachten Folgerungen gerechtfertigt erscheinen ließen.

Dann möchte ich noch die beiden Anfragen, die Herr Ingenieur Freund an mich gerichtet hat, beantworten. Bezüglich der ersten berufe ich mich auf die dem Herrn Director Bömches gegebene Antwort und füge bei, dass systematische Bohrungen flussauf- und flussabwärts vom Damme **nicht** vorgenommen worden sind. Zur zweiten Frage erwidere ich, dass die rechtsseitige Wand des Hochwassercanales thatsächlich etwas herausgedrückt worden ist; dass aber sofort zu einer Zeit, als das Maß der Bauchung noch sehr gering war, durch Verstärkung der Mauer und durch ein ausgebreitetes Netz von Entwässerungscanälen gegen eine Wiederkehr des Uebels vorgesorgt worden ist.

Prof. **Schlesinger**:

Ich habe einen bedeutenden Werth auf die Ausführungen des Herrn Ingenieurs Hofer gelegt, welcher die Ausführung der Arbeiten überwacht hat. Nun hat er gegen Schluss einen Ausdruck gebraucht, von welchem ich nicht weiß, ob er nicht ein Versehen ist. Er sagte nämlich, dass der Damm auf Schotter aufgebaut sei. Wenn dies der Fall ist, so muss ich sagen, dass dieser Damm nicht die nothwendige Sicherheit gegen Verschiebungen bietet. Dieser Dammtheil wird wenigstens die Verschiebung zu beginnen versuchen und wird dadurch an den Tegelkern drücken, und dieser Druck kann möglicherweise Sprünge in dem Kerne hervorrufen. Wenn dann diese Sprünge und Risse entstehen, so verliert der Tegelkern an seiner Stabilität, und wenn er an dieser Stabilität verliert, so ist es möglich, dass der drückende bergseitige Theil des Dammes sozusagen den Tegelkern an der einen oder anderen Seite abscheert und es wird nur der Gegendruck übrigbleiben von der Thalseite, und wenn diese auch auf Schotter aufruht, so ist nicht die volle Gewähr gegen die Tendenz des Verschiebens vorhanden.

Baurath Bacher:

Ich möchte in erster Linie dem gegenüber darauf hinweisen, dass Herr Ingenieur Hofer die Berechnung geliefert hat, wonach mindestens vierfache Sicherheit vorhanden ist. Dann möchte ich noch ein Weiteres anführen. Die Staatsorgane, die bei der Concessionsertheilung mitgewirkt haben, sowie auch wir, die wir bei der Bauüberwachung mitzuwirken berufen sind, glauben fest an die Solidität und Sicherheit des Bauwerkes. Trotzdem ist seinerzeit nicht verabsäumt worden, Maßregeln vorzuschreiben, welche eine strenge Ueberwachung bedingen und wird auch heute, soweit dies für die Details nothwendig ist, in gleichem Sinne weiter gearbeitet. Nachdem die Erfahrung lehrt, dass allen Dammbrüchen lange vor Eintritt der Katastrophe warnende Anzeichen vorhergingen und dass nur die Nichtbeachtung derselben an den Folgen schuld war, so bietet die scharfe Controle noch eine weitere Gewähr für die Sicherheit.

Ingenieur Hofer:

Gegenüber den Bemerkungen des Herrn Prof. Schlesinger muss ich wiederholen, dass die vorgenommene Berechnung für den Sicherheitsgrad des Dammes gegen Abscheerung, beziehungsweise gegen Verschieben auf seiner Unterlage, unter der Annahme durchgeführt worden ist, dass nasser Lehm auf grossen, glatten Steinen auflagert, eine Annahme die weit ungünstiger ist, als dies den thatsächlichen Verhältnissen entspricht und die nur deshalb gemacht wurde, weil in der Literatur keine Reibungs-Coëfficient zwischen Lehm und festgelagerten, lehmigen Schotter, den Materialien zwischen welchen eigentlich im gegenständlichen Falle die Reibung stattfinden würde, aufzufinden war. Wenn der Damm bei Annahme der Reibung zwischen nassem Lehm und glatten, großen Steinen hält, wird er umsomehr dann Stand halten müssen, wenn an Stelle der glatten Steine Schotter tritt, weil dieser mehr Unebenheiten hat, also die Oberfläche rauher ist.

R. v. Wenusch:

Ich habe auch wegen des Schotters Bedenken. Es heißt in alten Schriften über Thalsperren, dass die Hauptbedingung ein wasserundurchlässiges Terrain ist. Schotter ist dies gewiss nicht. Dann will ich auf die Bemerkung des Herrn Baurathes Bacher zurückkommen, dass der Damm fortgesetzt überwacht wird. Das finde ich für nothwendig. Aber nehmen Sie an, es wird ein Mangel entdeckt. Wie bringen Sie das Wasser hinaus in der kurzen Zeit? Die Gefahr liegt eben darin, dass viel Wasser angesammelt ist. Wenn einmal das Reservoir leer ist, dann ist die Gefahr beseitigt. Ob die Zeit zwischen der Ueberwachung und dem Leerwerden genügt, um den Damm zu halten, das ist die Frage.

Baurath Bacher:

Herr R. v. Wenusch hat erwähnt, dass der ganze Damm bis auf die wasserundurchlässige Schichte zu führen wäre. Das ist nicht richtig. Es ist mir nicht bekannt, dass dies irgendwo geschieht. Ueberall wird nur ein Theil des Dammes zur Abdichtung verwendet, und zwar wird bei den französischen dieser wasserundurchlässige Theil vorne gemacht, bei den englischen in der Mitte.

Ingenieur Freund:

Betreffs der bisherigen Ergebnisse der Discussion verweise ich darauf, dass die von mir geäußerten Bedenken hinsichtlich der Standfestigkeit des Dammes wegen Errichtung des Tegelkernes bisher in keiner Weise widerlegt wurden. Meine Bedenken bezüglich der geologischen Scheidefläche zwischen Sandstein und Thon im Dammfundamente und der hiedurch gegebenen Möglichkeit des Durchdringens von Wasser in das Vorland des Dammes wurden überhaupt nicht besprochen. Ganz besonders bedauere ich es aber, dass mein Vorschlag, den maximalen Hochwasserspiegel im Reservoir durch die Herstellung beweglicher Wehre zu erniedrigen, bisher in keiner Weise discutirt wurde. Auch das dritte von mir geäußerte Bedenken, dass sich der Damm vielleicht im Rutschterrain befinde, hat keine ausreichende Erörterung gefunden.

Wenn Sie im Berichte des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens die von Herrn Ingenieur Hofer kritisirte Bemerkung finden, dass man den Damm seiner ganzen Länge nach als Ueberfall einrichten solle, so können Sie daraus entnehmen, dass die von den Mitgliedern dieses Ausschusses geäußerten Bedenken bezüglich der zu erwartenden Hochwassermengen und der hiefür bestimmten Abflussvorrichtungen noch viel weitergehende waren, als die von mir hier vorgebrachten. (R. v. Wenusch: Warum sind sie nicht niedergeschrieben worden?) Sie sind niedergeschrieben worden. Ich habe keine Einwendungen gegen die Aufnahme dieses Vorschlages in den Bericht, den ich stets und überall zu vertreten gerne bereit bin, erhoben, weil auch ich der Ansicht bin, dass man hier die weitestgehenden Vorsichtsmaßregeln treffen muss. In dieser Discussion habe ich lediglich meine persönliche Meinung zum Ausdrucke gebracht, wobei ich bestrebt war, der bereits sehr weit gediehenen Ausführung dieses Bauwerkes thunlichst Rechnung zu tragen.

Wären wir im Besitze hinreichender Erhebungen über die im Wienflusse bei Tullnerbach möglichen größten secundlichen Abflussmengen, so würden uns dieselben die besten Anhaltspunkte zur Construction der Abflussvorrichtungen im Reservoir bieten. Da wir aber hierüber nicht verfügen, so müssen wir wohl oder übel zu den Elementen solcher Vorausbestimmungen, also auch zu den von Herrn Ingenieur Riedel so geringe geachteten meteorologischen Daten greifen.

Ich habe meine Berechnungen über die bei excessiven Niederschlägen voraussichtlichen Zuflussmengen in das Wolfsgraben-Reservoir betreffs der hiefür in Betracht zu ziehenden Abflussgeschwindigkeiten auf jene bestens bekannten Arbeiten gestützt, die Ingenieur Klunzinger schon vor Jahren über das Wienflussgebiet in unserer Zeitschrift veröffentlicht hat.

Herr Ingenieur Hofer hat behauptet, dass durch die Ermöglichung eines Abflusses von 308 m^3 pro Secunde (inclusive Schleusen und Tunnel), eigentlich für einen stündlichen Niederschlag von 80 mm vorgesorgt sei, da für einen Stundenniederschlag von 52 mm ein Abfluss von nur 200 m^3 berechnet wurde. Das hiebei angenommene directe Verhältnis zwischen der maximalen secundlichen Abflussmenge und dem Niederschlage einer Stunde kann jedoch bei Festhaltung des gleichen Retentionsraumes im Reservoire nicht bestehen. Ueberdies habe ich bereits darauf hingewiesen, dass die 6 Schleusen weit weniger als die erhofften 69 m^3 pro Secunde abführen können und wird demnach auch der berechnete Abfluss von 308 m^3 pro Secunde bei dem angenommenen Hochwasserspiegel mit den vorgesehenen Einrichtungen nicht erreicht werden können.

Herr Ingenieur Riedel hat die Thalsperre der Gileppe bei Verviers als Beispiel einer Staumauer mit hinreichenden Einrichtungen zur Abführung der Hochwässer angeführt. Auch ich stimme ihm hierin vollkommen bei, kann aber nicht einsehen, aus welchen Gründen er gerade an diesem Beispiele nachzuweisen glaubt, dass auch die Abflussvorrichtungen des Wolfsgraben-Reservoirs ausreichend dimensionirt seien. Herr Ingenieur Riedel hat sich darauf berufen, dass nach den ihm gewordenen Mittheilungen über die Wehrüberfälle der Gileppe niemals Wasser abrinne. Ich halte dies auch für sehr begreiflich. Soweit ich mich über das von einer 49 m hohen Staumauer abgeschlossene Becken des Gileppe informiren konnte, besitzt dasselbe einen Fassungsraum von ca. 12—14 Millionen Cubikmeter und eine Oberfläche von ca. 80 ha. Das angehörige Niederschlagsgebiet umfasst ca. 4000 ha und die beiden Wehrüberfallcanäle besitzen eine Gesammtbreite von ca. 50 m. Tolkmitt führt an, dass die Maximalergiebigkeit des Gileppeflusses daselbst 50 m^3 pro Secunde betrage. Um Herrn Ingenieur Riedel in seinen Vergleichen folgen zu können, erlaube ich mir auch die betreffenden Angaben für das Wolfsgraben-Reservoir zu wiederholen. Dasselbe hat einen Fassungsraum von ca. zwei Millionen Cubikmeter, das angehörige Niederschlagsgebiet misst ca. 5370 ha, seine größte Oberfläche beträgt ca. 30 ha und die hier in Betracht kommende Breite des Wehrcanales beträgt nur 19 m. Eine zuverläßige Erhebungsdate über die maximale Wasserführung im Wienflusse an dieser Stelle ist mir nicht bekannt. Bei dem um ca. ein Viertel geringeren Niederschlagsgebiete der Gileppe und dem 6—7 mal größeren Inhalte dieses Beckens gegenüber dem Wolfsgraben-Reservoir erscheint es begreiflich, dass das Becken der Gileppe selbst bei excessiven Regen kaum jemals bis zur Höhe der Wehrüberfälle gefüllt sein werde. Bei der weit größeren Oberfläche von 80 ha ist also im Becken der Gileppe, selbst bei stärkerer Füllung desselben, ein voraussichtlich noch mehrere Millionen Cubikmeter enthaltender Fassungsraum zur Aufnahme excessiver Hochwässer zur Verfügung und trotzdem sah sich der Erbauer dieser Thalsperre, Ingenieur Bidaut, veranlasst, diese noch nie in Action getretenen Wehrüberfälle mit mehr als 50 m Breite zu dimensioniren. Aus allen Daten ersehen Sie, meine Herren, dass die Thalsperre der Gileppe thatsächlich als

Muster gelten darf. Beim Wolfsgraben-Reservoir haben wir aber trotz seines größeren Niederschlagsgebietes im günstigsten Falle zwischen der Schwelle der Hochwasserschleusen und dem höchsten Wasserspiegel einen Fassungsraum von nur 813.000 m³ zur zeitweiligen Zurückhaltung der Hochwässer zur Verfügung und die Breite des Ueberfallcanales beträgt weniger als die Hälfte von jenen der Gileppe. Herr Ingenieur Riedel hat mich daher auch durch das Beispiel der Gileppe durchaus nicht davon zu überzeugen vermocht, dass das Wolfsgraben-Reservoir für excessive Hochwässer genügend ausgerüstet sei.

Mit Rücksicht auf die vorgerückte Stunde glaube ich meine Ausführungen schließen und von einer Besprechung der von Herrn Ingenieur Riedel weiters angeführten Beispiele umsomehr absehen zu sollen, da die hieraus allfällig abgeleiteten Vergleiche ohne genaue Kenntnis aller maßgebenden localen Verhältnisse leicht zu irrthümlichen Beurtheilungen der Sachlage führen können. Ich lege aber den größten Werth darauf, dass bei der Thalsperre des Wolfsgrabenreservoirs alle gebotenen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden.

Prof. **Schlesinger:**

Sehr geehrte Herren! Bei einer so wichtigen Frage muss die volle Beruhigung geboten sein und ich muss versichern, dass das, was ich heute über die Ausführung des Dammes gehört habe, mein Vertrauen erschüttert. Wenn wir einen so hohen Wasserspiegel haben, so wird doch offenbar, bevor die Dammkrone erreicht wird, die Sohle vom Wasser durchdrungen und man muss sagen, das Wasser dringt bis zu einer gewissen Tiefe in den Schotter ein. Der Schotter, welcher unmittelbar an der Wienflussohle sich befindet, ist mit Wasser durchtränkt und dieses Wasser dringt unter dem Damme durch, so dass man sagen muss, dieser Theil des Wienflussbettes, auf welchem der Damm liegt, besteht aus Sand, Schotter und Wasser. Und wenn das wahr ist, dann ist die Grundlage für die Berechnung der vierfachen Sicherheit nicht richtig. Die vierfache Sicherheit kann berechnet werden bei einem festen Grund, der nicht rollt. Der Coefficient ist ein ganz anderer, wenn das Terrain ein rollendes ist; und die Tendenz zum Rollen ist vorhanden; das lässt sich nicht bestreiten. Wenn man einen solchen Damm baut, dann wird Wien einer großen Gefahr ausgesetzt.

Ingenieur **Hofer:**

Weshalb das Terrain, auf welchem der Damm auflagert, von Herrn Prof. Schlesinger ein rollendes genannt wurde, ist mir nicht recht verständlich. Eine Tendenz des Schotters zum Rollen kann offenbar nur dann vorhanden sein, wenn eine diese Tendenz bewirkende Kraft vorhanden ist, und eine solche ist nicht zu finden. Es ist ja kein fließendes Wasser, welches den oberflächlich gelagerten Schotter fortbewegt, mit welchem wir hier zu rechnen haben, sondern es ist durch den Einbau des Dammes in den Wienfluss ein stehendes Wasser entstanden, dessen Druck vorwiegend nach abwärts wirken und das Materiale nur an seine Unterlage, an den wasserundurchlässigen Tegel anpressen wird.

(Schluss folgt.)

Ueber den Fortschritt der Verkehrsanlagen in Wien im Jahre 1896.*)

Der soeben ausgegebene Rechenschaftsbericht der Commission für Verkehrsanlagen enthält eine Fülle interessanter Mittheilungen, denen wir das Folgende entnehmen:

Die in Rede stehenden Arbeiten haben während des Berichtsjahres ihren regelmäßigen und normalen Fortgang genommen und sind an den einzelnen Bauwerken, welche in Ausführung standen, ansehnliche Baufortschritte zu verzeichnen. Wenn gleichwohl einzelne Arbeitspartien, wie namentlich der Bau der Wienfluss-Regulirung und der damit zusammenhängenden Wienthallinie, hinter den programmgemäßen Annahmen zurückblieben, so war diese Verzögerung hauptsächlich durch die Ungunst der Witterung bedingt, da wiederholte Hochwässer auf die Arbeiten im Wienflussbette störend einwirkten. Eine bedeutende Verzögerung erlitten ferner die Arbeiten durch den Umstand, dass die Offertverhandlungen für die Bauvergebung verschiedener Arbeiten im abgelaufenen Jahre derart ungünstige Ergebnisse lieferten, dass die Commission sich nicht entschließen konnte, die hohen Aufgebote an den Voranschlägen, welche die Unternehmer forderten, zu bewilligen, und die Erneuerung der Offertausschreibung unter erleichterten Bedingungen, sowie unter der ausdrücklichen Erklärung beschließen musste, dass an der Offertverhandlung auch ausländische Unternehmer theilnehmen könnten.

Im Jahre 1896 sind wieder eine ganze Reihe von Theilstrecken sämmtlicher Arbeitsgruppen theils in Angriff genommen worden, theils zur Vergebung gelangt, so dass mit Schluss jenes Jahres von den sämmtlichen gesetzlich sichergestellten Verkehrsanlagen nur noch folgende Theile gänzlich ausständig sind: Zunächst die Strecke Gumpendorferstraße—Matzleinsdorf der Gürtellinie, welche jedoch erst dann zur Ausführung gelangen wird, wenn die Beziehungen der Südbahn zum Staatsbahnbetriebe endgiltig geregelt sein werden; dann die Strecke vom Gumpendorfer Schlachthause bis zum Schikanederstege der Wienthallinie, deren Ausführung mit jener der rechtsseitigen Ufermauer der Wienfluss-Regulirung zusammenhängt und erst nach Fertigstellung derselben erfolgen kann; weiters das in der Strecke Hauptzollamtsbahnhof—Praterstern neben der partiell zu senkenden zweigeleisigen Wiener Verbindungsbahn herzustellende dritte Geleise, ferner die Donaucanallinie in ihrer Gänze vom Hauptzollamtsbahnhofe bis Heiligenstadt, weiters die der zweiten Phase der Reservoirbauten vorbehaltenen Arbeiten für die Wienfluss-Regulirung in Weidlingau, zwei Theilstrecken der Sammelcanäle entlang dem Wienflusse und zwei Theilstrecken des Hauptsammelcanales am rechten Ufer des Donaucanales, endlich die von der Augarten- bis zur Franzensbrücke an beiden Ufern des Wiener Donaucanales herzustellenden Quaimauern, sowie die im Canale einzubauenden Wehre und Schleusen mit Ausnahme der im Bau begriffenen Anlagen in Nussdorf. Die Verzögerung der Inangriffnahme der Arbeiten für die Donaucanallinie der Stadtbahn ist bekanntlich darauf zurückzuführen, dass gegen die von der Augartenbrücke angefangen, aus der Tiefbahn zur Hochbahn aufsteigend und längs der Rossauerlände als Hochbahn geplante Bahnanlage Einwendungen erhoben wurden, welche Anlass gaben, zum Vergleiche auch ein Alternativproject für eine Tiefbahn längs der Rossauerlände zu verfassen; die hieran sich schließenden commissionellen Verhandlungen sind im Berichtsjahre nicht mehr zum Abschluss gelangt. Der Aufschub, welchen der Bau des dritten Geleises zwischen dem Hauptzollamtsbahnhofe und dem Praterstern erfahren hat, ist eine Folge der großen Schwierigkeiten, die sich der Anlage einer allen berechtigten Anforderungen entsprechenden Endstation am Praterstern entgegenstellen. Das bezügliche Project lag jedoch mit Ende 1896 bereits vor. Um den vielfachen Rückwirkungen, welche bereits beschlossene, sowie erst in entferntere Aussicht genommene Brückenbauten, beabsichtigte Straßenumlegungen und Regulirungen, der Umbau des Stubenviertels und die angestrebte Aenderung der Baulinie für die den Donaucanal an beiden Ufern einfassenden Baugruppen auf die Ausgestaltung des Hochquai-Abschlusses und die projectirten Communications-Anlagen zwischen Hoch- und Vorquai voraussichtlich ausüben werden, jetzt schon möglichst Rechnung zu tragen, beschloss die Commission für Verkehrsanlagen, den Prof. Otto Wagner mit der Aufstellung eines einheitlichen Gesammtprojectes zu betrauen, wobei demselben ein Einvernehmen mit den bauführenden Behörden und insbesondere der Gemeinde Wien aufgetragen wurde. Diese Studien sind aber noch nicht abgeschlossen.

a) Stadtbahn.

Wir gehen nun speciell auf die Arbeiten der Wiener Stadtbahn ein. Gelegentlich der Schaffung des Eisenbahnministeriums ist für die Durchführung des Baues derselben im genannten Ministerium bekanntlich eine eigene Abtheilung mit der Bezeichnung „K. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn" errichtet worden, welche fortab als vertragsmäßiger Mandatar der Commission für Verkehrsanlagen für die Baudurchführung der Stadtbahn erscheint. Da alle Streckentheile der Gürtellinie im vollen Bau, zum Theile in Vollendung begriffen sind, beschränkten sich die Entwurfsarbeiten rücksichtlich des Bahnkörpers auf die Anfertigung von Detailplänen für die Viaducte, das Brückenmauerwerk und die eisernen Schutzgeländer; die Hauptarbeit aber betraf die Projectirung der eisernen Brückentragwerke, die Geleise-Anlagen, der Hochbauten, der Wasserbeschaffungs- und Beleuchtungs-Anlagen, weiters der Weichenstell- und Sicherungs-Anlagen und der Telegraphen-Leitungen. Zur Vergebung gelangten von den restlichen Unterbau-

*) Ueber diese Arbeiten siehe auch „Zeitschrift" 1897, Nr. 1, 2, 14, 15.

Arbeiten die Baulose 2 *a*, 2 *c* und 6 *a*;*) weiters wurden vergeben die Ausführung der noch erforderlichen Brückenconstructionen (Los 0), die Lieferung der eisernen Zierwände zur Brückenverkleidung in der Schulgasse, Währing-Weinhauser- und Fuchsthalergasse, die Lieferung der einfachen Geländer, sowie jene der Ziergeländer, dann der Asphaltanstrich für Brückenconstructionen mit Buckelplatten, ferner die Lieferung und Anbringung der Ziereisen zum Zwecke der architektonischen Ausgestaltung von 16 Blechbrücken, die Lieferung des erforderlichen Schlägelschotters, die Entwässerungsanlagen, die Beschotterungseinbringung, sowie die sonstigen Oberbauherstellungen aller Stationen der anfangs 1898 zu eröffnenden Linien, die Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für die Krahnleitungen der Wasserstation Heiligenstadt, die eisernen Weichen und Kreuzungen, die Wagen- und Locomotivdrehscheiben, die Lieferung der Schienen und des Kleinmateriales, endlich von den Hochbauten das Betriebsgebäude der Station Michelbeuern und die Aufnahmsgebäude der Haltestellen Josefstädterstraße, Alserstraße, Währingerstraße und Nussdorferstraße, die Hochbauten in der Station Heiligenstadt, die Unterbauarbeiten im Lose 0 *a* und die Unterbau- und Hochbau-Arbeiten für das Aufnahmsgebäude der Haltestelle Gumpendorferstraße. In Bezug auf die Grundeinlösung wurden auf Grund der abgeschlossenen Verhandlungen die förmlichen Erwerbungsverträge errichtet, bezw. in einzelnen Fällen die Enteignungen durchgeführt, sodann die Einlösungsverhandlungen für die Erwerbung der Grundstücke für die Wasserleitungsanlage der Station Heiligenstadt begonnen. Im Berichtsjahre wurden die Unterbau-Arbeiten in den Losen 2 *a*, 2 *c* und 6 *a*, die Hochbauten in den Losen 0 *a* und 0 *b*, 2 *b*, 2 *d* und 4 *b* neu begonnen. Die Canalverlegungen wurden fortgesetzt, die Straßenverlegungen, insbesondere aber die Umlegung der Hochquellenwasserleitung vollendet. Die Erdarbeiten concentrirten sich auf die Beistellung des Schüttungsmateriales für die Lose 7 und 8 aus den Losen 2 und 5, sowie aus der Tiefbahnstrecke im Lose 0 und 1, endlich aus der gelegentlichen Zufuhr durch Private. Die Stollenherstellungen in den Losen 0 *c* und 1 haben ihren Abschluss gefunden, worauf die Erweiterung dieser Förderstollen erfolgte; hiedurch wurden die Baustellen für die Haltestellen Burggasse und Westbahnhof, sowie jene für das Mauerwerk der diese Tiefbahnstrecke übersetzenden Brücken und die überwölbten Bahneinschnitte nebst den anschließenden Futtermauern gewonnen, welche Bauten auch schon zum großen Theile vollendet sind. Die zahlreichen Viaductpfeiler der Hochbahnstrecke der Lose 2, 4, 5 und 6 wurden bis auf wenige vollständig aufgemauert und die Gewölbe geschlossen; die Verkleidung des Mauerwerkes, die Asphaltirung der Gewölbe, die Versetzung der Gesimsplatten und die architektonische Ausgestaltung der Viaducte wurden lebhaft betrieben und vielfach beendet. Von den Monier-Gewölben wurden zwei Stück fertiggestellt. Nahezu alle eisernen Ueberbaue der kleinen und großen Brücken der Lose 2 bis 9 sind fertig montirt, viele derselben mit Ziereisen und Zierwänden ausgestattet und die Tragwerke mit Oelanstrich, die Buckelplatten mit Asphaltanstrich versehen worden. Ein großer Theil dieser Arbeiten wurde bereits der Schlußcollandirung unterzogen.

Bei der **Vorortelinie** betraf die Projectirung außer den erforderlichen Detailarbeiten die Anfertigung von Werkplänen für die Kunstbauten, hauptsächlich aber die Projecte der eisernen Brückentragwerke und der Hochbauten für die Stationen Ottakring, Penzing und für die Haltestelle Breitensee. Neu vergeben wurden die restlichen Unterbau-Arbeiten, nämlich die der Lose 16 und 17, die Herstellung der restlichen eisernen Brückentragwerke, jene der Umgestaltung des in der Station Penzing bestehenden Uebergangsteges, die Ausführung der Gewölbebögen nach System **Monier** bei den in den Losen 16 und 17 vorkommenden Ueberfahrtsbrücken, der Asphaltestrich bei den Brücken mit Buckelplatten, die Lieferung der Schwellen, Schienen und Befestigungsmittel, die Herstellung der Oberbau-Arbeiten, ferner von den Hochbau-Arbeiten die Fundirung für die Perrons in den Stationen Gersthof und Hernals, weiters die Aufnahmsgebäude und Haltestellen in Unter- und Ober-Döbling, sowie die Hochbauten in der Station Gersthof. In den Losen 16 und 17 wurden die Einlösungsverhandlungen beendigt und die förmlichen Erwerbungsverträge errichtet; nur in einem einzigen Falle ist das gerichtliche Verfahren anhängig. Die Unterbau-Arbeiten in den Losen 13, 14 und 15 wurden fortgesetzt und auf die Lose 16 und 17 ausgedehnt. Die Ausführung der Futtermauern im Lose 13, sowie jene der Tunnelbauten im Lose 14 wurden nahezu ganz vollendet. Im Lose 15 wurde das Mauerwerk der Brücken nahezu und die sämmtlichen Monier-Gewölbe ganz vollendet; in den Losen 16 und 17 wurden die in den beiden Tunnelvoreinschnitten begonnenen Erdarbeiten lebhaft weiter betrieben und die sonstigen Unterbau-Arbeiten in Angriff genommen, so dass mit Jahresschluss ein großer Theil der Brücken fundirt, ein Theil auch aufgemauert und ein Theil sammt den Monier-Gewölben fertiggestellt war. Im Lose 17 wurde am 13. December der Sohlenstollen des Breitenseer Tunnels durchgeschlagen, der Firststollen bis Jahresende bis auf restliche 60 *m* vorgetrieben und 6 Gewölbringe vollendet. Die eisernen Brückentragwerke der Lose 13 und 14 sind alle, jene des Loses 15 bis auf 2 vollendet; im Lose 16 wurde mit den Brückenmontirungen begonnen. Von den Hochbauherstellungen wurden die Haltestellen Ober- und Unter-Döbling unter Dach gebracht und die Fundirungsarbeiten für die Station Gersthof in Angriff genommen. Im Berichtsjahre erfolgten die Collaudirungen der Unterbau-Arbeiten im Lose 13, der eisernen Tragwerke der Brücken über die Heiligenstädterstraße und die Gentzgasse, dann die Vorcollaudirung der Arbeiten im Lose 14, sowie endlich die Abrechnung bezüglich der Vorarbeiten beim Breitenseer Tunnel.

Die Arbeiten der **Wienthallinie** sind im Allgemeinen von der Feststellung der Projecte für die Wienfluss-Regulirung und die Sammelcanäle, ferner in der Strecke Hietzing—Gumpendorf überdies auch noch von der Bauausführung der Wienfluss-Regulirung abhängig. Die Projectirungsarbeiten betrafen bezüglich des Bahnhofes Hütteldorf und der Bahnstrecke Hütteldorf—Gumpendorf die weitere Detaillirung der Unterbau- und Oberbauprojecte, hauptsächlich aber die Entwürfe für die eisernen Brückentragwerke und die Hochbauten, bezüglich der Strecke Gumpendorf—Hauptzollamt aber die Aufstellung der Begehungs- und Vergebungsoperate. Ein großer Theil der noch restlichen Unter- und Oberbau-Arbeiten und eisernen Brücken wurde vergeben. Die Einlösung der für die Wienthallinie in der Strecke Hietzing—Gumpendorf, sowie der für die Verbindungscurve zwischen der Gürtel- und Wienthallinie benöthigten Grundflächen ist durchgeführt. Bezüglich der Strecke Gumpendorf—Schikanedersteg sind in 15 Fällen Enteignungserkenntnisse gefällt und ist das gerichtliche Verfahren im Zuge; weitere 10 Enteignungserkenntnisse sind noch ausständig. In der Strecke Schikanedersteg—Hauptzollamt ist der weitaus größte Theil der Grundstücke zur Einlösung gebracht. Die Bauthätigkeit hat sich im Berichtsjahre auf die Lose 18, 19, 20 und 22 erstreckt. Im Lose 18 wurden die Arbeiten bis auf Kleinigkeiten vollendet, in den Losen 19 und 20 an vielen Stellen begonnen. Im Lose 22 erfolgte am 30. Juni die Eröffnung des in vier Monaten hergestellten Bahnprovisoriums Hauptzollamt, worauf mit dem Geleiseabbruch, sowie mit der Abgrabung des alten Bahnhofes begonnen wurde; des weiteren wurden die projectirten Futtermauern im Bereiche des neuen Bahnhofes betrieben und die Fundirung eines Theiles des Hochbaues begonnen. Die Montirung der eisernen Tragwerke der Brücken des Loses 18 wurde im Berichtsjahre vollendet. Die Oberbau-Arbeiten beschränkten sich auf die zum Theil auf hölzernen Gerüsten liegenden provisorischen Geleiseherstellungen beim Hauptzollamts-Bahnhofe und auf provisorische Herstellungen in Hütteldorf.

Rücksichtlich des Hochbaues wurden bei der Erweiterung des Hütteldorfer Bahnhofes die Canalisirung, die Perrons und die Personentunnels begonnen, das Frachtenmagazin und die Verladerampe nahezu vollendet und der Fundamentaushub eines Theiles des Wohngebäudes bei der Locomotivremise hergestellt. Im Lose 22 beschränkten sich die Hochbauanlagen auf das Aufnahmsgebäude und den Güterschuppen im Provisorium; außerdem waren zu Ende 1896 die Fundamente des Aufnahmsgebäudes mit Ausnahme der stadtseitigen Front ausgemauert.

In Folge der eingangs erwähnten Umstände musste sich die Thätigkeit der Bauleitung hinsichtlich der **Donaucanallinie** auf die Verfassung von Alternativprojecten nebst Kostenberechnungen und auf die Theilnahme an den bezüglichen commissionellen Verhandlungen beschränken. Die Enteignungserkenntnisse sind bisher nur für das in Frage stehende Hochbahnproject erfolgt; die weitere Aufnahme der Grundeinlösungsverhandlungen hängt selbstredend von der ministeriellen Entscheidung über das Alternativproject der Tiefbahn ab. — In Bezug auf die **Fahrbetriebsmittel** hat die Commission für Verkehrsanlagen

*) Vergleiche die in Nr. 21 des Jahrganges 1891 dieser Zeitschrift enthaltene Kartenskizze der Arbeiten bei den Wiener Verkehrsanlagen.

die Frage des Typensystems der auf der Stadtbahn zu verwendenden Personenwagen erörtert und sich grundsätzlich für die Annahme des Intercommunications-Systems bei den Stadtbahnwagen ausgesprochen. Im Berichtsjahre sind an Fahrbetriebsmitteln 51 Locomotiven und 312 Personenwagen bestellt worden. — Auch die Aufstellung eines Betriebsprogrammes bildete den Gegenstand eingehender Berathungen im Schoße der Commission; dieselbe beschloss, auch einen von der bestandenen k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen verfassten Entwurf eines solchen Programmes in seinen Grundzügen zustimmend zur Kenntnis zu nehmen. (Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 23. März 1897.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und macht die Mittheilung, dass am 26. März eine außerordentliche Versammlung stattfindet, in welcher die Berathung des Honorartarif-Entwurfes fortgesetzt werden soll. Sodann bringt der Obmann eine Zuschrift der „Wiener Bauindustrie-Zeitung" an den Verwaltungsrath in Angelegenheit der Reichenberger Museums-Concurrenz zur Verlesung und bemerkt, dass der Ausschuss diese Angelegenheit in Berathung genommen, sich zu diesem Behufe durch einige Herren verstärkt habe und in gegebener Zeit der Fachgruppe über diese Angelegenheit Bericht erstatten werde.

Weiters bringt derselbe eine an den Verwaltungsrath gerichtete und den Fachgruppen für Architektur und Hochbau und der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zur Erledigung zugewiesene Zuschrift des „Vereines der Baumeister im Königreich Böhmen" zur Kenntnis der Versammlung, worin unter Anschluss einer Eingabe dieser Körperschaft an das hohe k. k. Ministerium des Innern und an die k. k. Statthalterei von Böhmen, in welcher das Wesen der sogenannten „Bauunternehmungen", die gesetzliche Basis ihrer Existenz klargestellt und gebeten wird, dass die Herausgabe von Gewerbescheinen an sogenannte „Bauunternehmer" eingestellt werde, um Unterstützung dieser Action gebeten wird. Der Obmann bemerkt zu dieser Angelegenheit, dass der Ausschuss beschlossen hat, dem Verwaltungsrathe die wärmste Unterstützung dieser für die Gesundung des Baugewerbes hochwichtigen Action zu empfehlen. Im Uebrigen wäre darauf hinzuweisen, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein im Entwurf einer Civil-Techniker-Ordnung gegen diese Missstände in der Bauthätigkeit Stellung genommen hat. (Siehe Nr. 10 der Zeitschrift v. 1896, Eingabe an die hohe k. k. n.-ö. Statthalterei). Die Versammlung erklärt sich mit dieser Art der Erledigung einverstanden.

Herr Stadtbaumeister Demski meldet sich zum Worte und beantragt, der Frage bezüglich der Schalldichtheit von Deckenconstructionen näher zu treten und zum Zwecke der Erprobung von Mitteln, durch welche die Schalldichtheit vergrößert werden könnte, Versuche anzustellen. Der Antrag wird unterstützt und beschließt die Versammlung über Vorschlag des Herrn k. k. Baurathes v. Wielemans, dass durch den Ausschuss vorerst Vorerhebungen, insbesonders über zweckentsprechende Messapparate gemacht werden sollen. Der Obmann sagt zu, diesfalls mit hervorragenden Physikern Fühlung zu nehmen.

Sodann wird zur Neuwahl des Ausschusses geschritten. Der Vorsitzende ladet die Versammlung ein, Vorschläge durch Nennung von Namen zu erstatten. Da Vorschläge durch die Versammlung nicht gestellt werden, beschließt die Versammlung, die vom Vorsitzenden in Vorschlag gebrachten Herren per Acclamation zu wählen und erscheinen die Herren: Architekt Dominik Avanzo, k. k. Professor, zum Obmann, Architekt Hanns Peschl, Stadtbauamts-Ingenieur, zum Obmann-Stellvertreter, Architekt Franz Freiherr v. Krauß zum Schriftführer und Architekt Leopold Simony zum Schriftführer-Stellvertreter gewählt. Hierauf hält Herr dipl. Architekt Ludwig Baumann den angekündigten Vortrag über sein mit dem Ersten Preise ausgezeichnetes Concurrenz-Project für die Verwerthung der Rotunde bei der im Jahre 1898 geplanten Ausstellung.

Der Vortragende erläutert die beiden Alternativ-Projecte für die Grundriss-Anordnung des Festplatzes in der Rotunde. Bei dem Project I ist die Form des Innenraumes kreisrund und hat ein Flächenmaß von 2610 m², der Raum für die Zuschauer ist in 7 Sitzreihen und einer den ganzen Rotundenraum zwischen den Pfeilern einschließenden Galerie für die Aufnahme von ca. 8000 Personen angeordnet.

Im Project II ist der Innenraum in elliptischer Form entworfen, die Grundfläche von 5 Sitzreihen und 2etagigen Galeriebauten für die Aufnahme von ca. 6600 Personen angeordnet. In beiden Projecten ist eine Kaiserloge, sowie Raum für Café, Conditorei und zahlreiche Ein- und Ausgänge vorgesehen.

Es wird der Anordnung der Rotunde mit Recht der Vorwurf gemacht, dass man mit Rücksicht auf die vollkommene symmetrische Anlage und die kreisrunde Mittelform in derselben leicht desorientirt ist, und war diese Thatsache ein Grund, im Project II durch die Wahl der elliptischen Grundform und durch die dieserart erzielte Längenaxe der ganzen Anlage eine positive Richtung zu schaffen. Um dem Zuschauer im Innenraum wenigstens theilweise einen Maßstab für die monströsen Höhendimensionen der Rotunde zu benehmen, ist im beiläufigen Durchmesser der ebenen Bodenfläche des Forums ein in entsprechender Höhe angebrachtes freigespanntes, aus einem die Lichtstrahlen durchlassenden Gazestoff bestehendes Velomedach angenommen. Die so umgestaltete Rotunde soll ein monumentales Forum für die Huldigungen sein, die von den Völkern ihrem erhabenen Monarchen dargebracht werden. In der Mitte dieses Forums ist ein Monument, ein Reiterstandbild des Kaisers gedacht.

Die vier großen Seitengalerien sind berufen, große, künstlerisch ausgestattete Objecte mit einfachen, ruhig wirkenden, gleichmäßig ausgebildeten Ausstellungsschränken aufzunehmen; die Flächen für die Ausstellungsobjecte sind derart in der Mitte der Galerieräume angeordnet, dass dieselben voll von dem zu beiden Seiten in beiläufiger Höhe von ca. 5·0 m einfallenden Seitenlichte beleuchtet werden und ist hiedurch der Uebelstand, der insbesonders in der Rundgalerie der Rotunde so oft gerügt wurde, dass die Objecte gegen die großen Fensteröffnungen, demnach vom Lichte abgewendet und im Schatten liegend angeordnet waren, vermieden.

Ein ganz außerordentlicher Anziehungspunkt der geplanten Ausstellung wäre der vom Projectanten gedachte historische Pavillon mit Bezug auf das 50jährige Regierungs-Jubiläum unseres Monarchen. In diesem Pavillon sollte alles charakteristische Materiale mit Bezug auf Technik, das Kriegswesen, die Wohlfahrtseinrichtungen, Trachten etc. — die Wandlungen der letzten 50 Jahre vorführend — zur Ausstellung gelangen.

Nach Schluss des beifälligst aufgenommenen Vortrages ertheilt der Vorsitzende Herrn k. u. k. Hauptmann Rieger das Wort zu seinem Vortrage: „Einleitung und Durchführung von Militär-Hochbauten". Der Vortragende skizzirt die Entwicklung des Militär-Hochbaues, insbesonders des Kasernenbaues in der österr.-ungar. Monarchie in der Zeitepoche vor dem Jahre 1879, in welcher zur Entlastung des durch die Einquartirungspflicht oft schwer betroffenen Bürgers seitens der Heeresverwaltung Kasernen in größeren Städten wohl errichtet, immer aber Massenanlagen geschaffen wurden, welchen bedeutende sanitäre Mängel anhafteten. Derselbe bespricht hierauf die Tendenz des seit 1879 erlassenen Einquartirungsgesetzes, wonach die Heeresverwaltung, die an dem Zustandekommen der Militär-Anlagen zunächst interessirten Kreise, somit die Gemeinden oder Landesbehörden heranzuziehen sucht und schildert die zahlreichen Schwierigkeiten, welche sich in den meisten Fällen selbst schon bei den Vorverhandlungen, gleichgiltig ob der Bauwerber oder die Heeresverwaltung die Initiative für den Bau gibt, einstellen und welche das stete und umsichtige Vorgehen des technischen Experten des Bauwerbers nothwendig machen. Weiters bespricht derselbe den Vorgang bei der Wahl des Bauplatzes, der commissionellen Bauprogramm-Verfassung, der Ratificirung desselben durch die höheren und höchsten Militärbehörden, der Projectverfassung, Bauvergebung, Durchführung und Uebergabe des Objectes und erwähnt schließlich, dass die gesammten Verhandlungen und Arbeiten anlässlich des Baues einer Militär-Hochbauanlage trotz aller möglichen Forcirung in den günstigsten Fällen ca. 3—4 Jahre in Anspruch nehmen.

Nach Schluss dieser beifällig aufgenommenen Mittheilungen dankt der Obmann den Herren Vortragenden und erklärt die Versammlung für geschlossen.

Schriftführer: Hanns Peschl. Obmann: Theodor Bach.

* * *

Versammlung vom 6. April 1897.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und ertheilt dem abtretenden Schriftführer das Wort zur Erstattung des Cassaberichtes. Der Barbestand beläuft sich auf 57 fl. 27 kr. und sind darin die Mitgliederbeiträge der diesjährigen Session, die noch nicht verrechnet wurden, nicht inbegriffen. Die Versammlung beschließt über Vorschlag des Herrn k. k. Baurathes Koch, dem Photographen-Ausschuss einen Betrag von 50 fl. zuzuweisen. Der Vorsitzende verliest sodann ein Schreiben des Herrn k. k. Professor Dominik Avanzo, in welchem derselbe bedauert, die auf ihn gefallene Wahl zum Obmann aus Gesundheitsrücksichten nicht annehmen zu können und wird hierauf zur Ersatzwahl für die Obmannstelle der Fachgruppe geschritten.

Bei der mit Stimmzetteln vorgenommenen Wahl wird Herr Architekt Hanns Peschl, Stadtbauamts-Ingenieur, mit 20 von 24 abgegebenen Stimmen zum Obmanne gewählt. Zum Obmann-Stellvertreter wurde Herr Architekt Anton Weber mit 12 Stimmen gewählt, während 10 Stimmen auf Herrn Architekten Eugen Fassbender entfielen.

Der neugewählte Obmann hält eine kurze Ansprache, in welcher er für die ihm zu Theil gewordene Auszeichnung dankt und die Ziele der Fachgruppe für Architektur und Hochbau, sowie die Grundbedingung des Gedeihens derselben, den innigen Contact mit der Praxis, bespricht, und schließlich dem abtretenden Obmanne Herrn Chef-Architekten Bach für seine hingebungsvolle Thätigkeit namens der Fachgruppe den herzlichsten Dank ausdrückt, worauf der Letztere verbindlichst erwidert.

Herr Architekt Anton Weber hält nunmehr den angekündigten Vortrag über seine ausgestellten Reiseskizzen und über mehrere ausgeführte Bauten. Der überaus anregende, durch eine reiche Collection von Entwürfen theils kirchlichen theils profanen Charakters und reizvoll durchgeführten Skizzen unterstützte Vortrag wird in der „Zeitschrift" veröffentlicht werden.

Dem Vortragenden wurde von der Versammlung lebhafter Beifall gespendet und vom Obmanne für die Vorführung seiner schönen Arbeiten der Dank ausgesprochen.

Hierauf wurde die Discussion über den Entwurf eines neuen Honorartarifes fortgesetzt. Es gelangten, nachdem nunmehr der größte Theil der Bestimmungen festgestellt ist, die von den Herren Architekten Fassbender, Merz und Peschl angefertigten Graphika für die Beurtheilung der Percentualsätze der fünf Classen zur Besprechung und beschloss die Versammlung über Antrag des Herrn Architekten Görlich, die drei genannten Herren mit der definitiven Ausmittlung dieser Percentsätze auf Grund eines einheitlichen Graphikons zu betrauen und für die Schlussfassung sodann noch einen Berathungsabend anzuberaumen.

Die Sitzung wird sodann um $^1/_2$10 Uhr Abends geschlossen.

Der Schriftführer: Hanns Peschl. Der Obmann: Theodor Bach.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung am 13. April 1897.

Der Obmann, Prof. Kirsch eröffnet die Versammlung und theilt zunächst mit, dass das Comité für Berathung der Hanfseilnormen sich constituirt, und gleichzeitig ein Referat ausgearbeitet hat, welches durch Herrn Baurath Spitzner in der heutigen Sitzung erstattet und zur Besprechung gebracht werden sollte, dass jedoch der Ausschuss der Fachgruppe mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieses Gegenstandes den Beschluss gefasst hat, im Hinblicke auf die heutige umfangreiche Tagesordnung die Vertagung dieses Referates vorzuschlagen, welchem Vorschlage die Versammlung zustimmt.

Weiters theilt der Obmann mit, dass das Comité für Vorschläge von Preisaufgaben sich constituirt und den Beschluss gefasst hat, an die Mitglieder der Fachgruppe zu obigem Zwecke heranzutreten und dieselben um diesbezügliche Vorschläge zu ersuchen, welche sodann vom Comité zu sichten und dem Verwaltungsrathe zu unterbreiten wären. Der Obmann ladet die Versammlung ein, sich in obigem Sinne zu betheiligen. Ferners theilt der Obmann mit, dass der Ausschuss beschlossen hat, auch im heurigen Sommer, sowie bisher zwanglose gesellige Zusammenkünfte der Mitglieder der Fachgruppe abzuhalten und wird beschlossen, allmonatlich jeden ersten und dritten Mittwoch in Kaubek's Restaurant „zur schönen Schäferin" im Prater (nächst dem Vivarium) zusammen zu kommen und die Mitglieder der Fachgruppe mit separater Einladung hievon zu verständigen.

Baurath Spitzner stellt die Anfrage, wann er sein Referat über die Hanfseilnormen erstatten könne, worauf der Obmann erwidert, dass der Ausschuss der Meinung war, das Referat auf das nächste Vereinsjahr anzusetzen und diesem Gegenstande einen ganzen Abend zu widmen. Der Obmann ersucht sodann Herrn Ingenieur Farinkevics um Erstattung seines Referates über die Ausnützung der Gezeitenwässer.

Aus den Mittheilungen des Vortragenden geht hervor, dass die Hamburger Projectanten zur Ausnützung der Fluthhöhe von 3 *m* den Vorschlag machen, das Fluthwasser in ein Bassin einzulassen, aus welchem es zur Zeit der Ebbe wieder ausfließt und hiebei einen Motor treibt, so dass letzterer mit Rücksicht auf die sechsstündige Fluth und Ebbe drei Stunden arbeiten und drei Stunden stehen würde. Für diese wechselnden Verhältnisse wurden seitens der Projectanten sowohl Wasserräder als auch Turbinen vorgeschlagen, welche zum Zwecke der besseren Ausnützung der fortwährend wechselnden Wasserstände auf Schwimmern gelagert sind. Der Vortragende zeigt nun, dass diese Schwimmer zwar bei Wasserrädern eine Berechtigung haben, weil durch dieselben ein die Leistungsfähigkeit der letzteren beeinträchtigendes Steigen des Unterwassers hintangehalten wird, dass dieselben jedoch bei Turbinen, deren Leistung von keinem Unterwasser beeinträchtigt wird, vollkommen zwecklos sind. Der Vortragende bemerkt ferner, dass nach obigem Systeme zur Erzielung einer Leistung von 100 *HP* eine Wassermenge von 54.000 m^3, also bei einer Fluthhöhe von 3 *m* ein Bassin von 18.000 m^2 nothwendig wäre, mit ziemlich umständlichen Schleusenvorrichtungen u. dgl. und gelangt zu dem Schlusse, dass das fragliche Project nur in ganz speciellen, von der Natur selbst gebotenen Fällen eine Ausnützung der Gezeitenwasser gestatte, dagegen für eine allgemeine Verwerthung der letzteren keinerlei Aussicht biete. Eine Anfrage des Herrn Hafenbau-Directors a. D., Bömches, ob eine derartige Construction bereits ausgeführt wurde, wird vom Vortragenden verneint, worauf der Obmann unter Beifall der Versammlung dem Ingenieur Farinkevics den Dank der Versammlung ausspricht und Herrn Ingenieur Steskal das Wort ertheilt zu seinem Vortrage über Sicherheitsvorkehrungen bei Aufzügen.

Der Vortragende bemerkt zunächst, dass die Sicherheitsvorkehrungen für Aufzüge gegenwärtig an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt und nur ganz kleiner Verbesserungen mehr fähig sind, um solche Unfälle zu vermeiden, an welchen lediglich der Aufzug allein die Schuld trägt; weitaus die meisten Fälle seien lediglich der Fahrlässigkeit der Aufsichtsorgane und des Publikums zuzuschreiben. Der Vortragende recapitulirt zum Beweise dessen eine Anzahl der letzten Unfälle bei Aufzügen. Die Sicherheitsvorkehrungen theilen sich in solche für den Eintritt des Fahrgastes in den Aufzug, in solche beim Austritte aus dem letzteren und in solche während der Fahrt des Aufzuges. Für ersteren Zweck sind gegenwärtig in Anwendung: 1. Vorhandensein eines einzigen Schlüssels für das Schloss der Thüre zum Fahrschacht. 2. Automatischer Verschluss dieser Thüre. 3. Anbringung einer Gitterthüre. 4. Automatische Verriegelung der Thüre des Fahrstuhles und 5. elektrische Läutewerke. Nach Ansicht des Vortragenden haben die angeführten Vorkehrungen nur dann einigen Werth, wenn der Aufzug von einem außerhalb des Fahrstuhles befindlichen Individuum bedient wird, dass dieselben jedoch unnötbig sind und störend wirken, wenn der den Aufzug Bedienende sich im Fahrstuhle selbst befindet. Beweis hiefür die sogenannten Paternoster-Aufzüge in Deutschland, welche keine derartigen Sicherheitsvorkehrungen besitzen und bei denen, trotzdem sie auch von Personen benützt werden, keine Unfälle vorgekommen sind. Was die Sicherheitsvorkehrungen während der Fahrt betrifft, so beziehen sich dieselben auf Fangvorrichtungen bei Seilbrüchen und Reservevorrichtungen beim Steckenbleiben des Fahrstuhles zwischen zwei Stockwerken. Die Fangvorrichtungen gliedern sich in zwei Gruppen:

in solche, wenn nur ein Seil, und in solche, wenn zwei oder mehrere Seile zum Aufhängen des Fahrstuhles verwendet werden. Die ersteren wirken nur dann ganz sicher, wenn das Seil in nicht zu großer Entfernung von Fahrstuhl reißt. Diese Fangvorrichtungen mit einem einzigen Seil wirken erst nach vollendetem Bruche und nach Zurücklegung eines gewissen Weges des Fahrstuhles. Hieher gehören auch die auf dem Luftwiderstande basirenden Fangvorrichtungen, bei welchen der Fahrstuhl ebenfalls einen gewissen Weg zurücklegen muss, bevor die Vorrichtung wirkt. Bei zwei oder mehr Seilen beruht die Fangvorrichtung darauf, dass der Fahrstuhl auf einer horizontalen Achse balancirt, auf welcher ein zweiarmiger Hebel befestigt ist, an dessen beiden Enden der Fahrstuhl mittelst Seilen aufgehängt ist. Reißt eines der beiden Seile, so stellt sich der Hebel schief und bringt hiedurch die Fangvorrichtung zur Bethätigung.

Mit diesen Fangvorrichtungen werden auch Geschwindigkeits-Regulatoren verbunden, welche mittelst Schwungkugeln ganz nach Art der Centrifugal-Regulatoren die Geschwindigkeit beeinflussen. Diese Regulatoren bilden gleichzeitig den Uebergang zur zweiten Gruppe der Sicherheitsvorrichtungen, nämlich den Fallbremsen, welche jedoch für Seilbrüche von minderer Bedeutung sind und deshalb auch meist nur bei Lastaufzügen angewendet werden. Zum Schlusse bemerkt der Vortragende, dass seitens der Behörden leider die wichtigste Sicherheitsvorkehrung für Aufzüge nicht in Anwendung gebracht wird, nämlich: Prüfung des betreffenden Aufsichtspersonales, sowie der Construction des Aufzuges und dass mit Rücksicht hierauf die beste Sicherheitsvorrichtung gegenwärtig in einem guten Drahtseile und in einer fleißigen Revision desselben bestehe.

An der sich an den Vortrag knüpfenden lebhaften Debatte betheiligten sich die Herren Bömches, Freißler, Hantschke, v. Krauß. Der Obmann dankt dem Vortragenden unter dem Beifalle der Versammlung für seine interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer: Hantschke. Der Obmann: Kirsch.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

Am 26. April l. J. fand die 4. ordentl. Generalversammlung statt, in welcher nach Erledigung des geschäftlichen Theiles Herr beh. aut. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer: „Ueber den mechanischen Betrieb bei den amerikanischen Straßenbahnen und diesbezügliche allgemeine Betrachtungen" sprach.

Der Vortragende erörtert zunächst eingehend den Bericht, welchen die von der Glasgow Corporation Tramway zum Studium des amerikanischen Straßenbahnbetriebes entsendete Commission erstattet hatte. Dieser Bericht sollte für die Wahl des geeignetsten Systemes ausschlaggebend sein, nach welchem die Umwandlung des Pferdebetriebes der genannten Tramway-Corporation, die ein Netz in der Länge von ca. 56 km betreibt, in den mechanischen Betrieb vorzunehmen wäre. In dem Berichte wird betont, dass mit der zunehmenden Erkenntnis der Bedeutung des Verkehrsnetzes für die Entwicklung der Städte, das Straßenbahnwesen eine ungeheure Ausbreitung erfuhr. Während 1890 in den Vereinigten Staaten von Amerika 14.540 km Straßenbahnen vorhanden waren, betrug die Länge derselben 1896 bereits 25.673 km, hingegen die Anzahl der bei den Tramways verwendeten Pferde um nicht weniger als 80% sich verminderte. Weiters constatirt der Bericht, dass die Versuche mit Accumulatoren, Oel- und Gasmotoren, sowie mit dem geschlossenen Leitungs- oder gemischten System keinen nennenswerthen Erfolg zu verzeichnen haben, andererseits die Pressluft-Motoren nach dem Systeme Knight-Whitney, welches auf der Lenox-Avenue in New-York in Verwendung kam, noch kein abschließendes Urtheil gestatten. In Bezug auf das unterirdische Leitungssystem wird mit Hinweis auf die in Washington und New-York gemachten Wahrnehmungen der Anschauung Ausdruck gegeben, dass dieses System kostspielig ist, eine allgemeine Anwendung auf allen Linien nicht zulässt und sowohl vom ökonomischen als auch betriebstechnischen Standpunkte noch im Versuchsstadium sich befindet. Das Seilbahn-System ist nach dem einstimmigen Urtheil der Fachmänner trotz der großen praktischen Verwendung keiner weiteren Entwicklung fähig und dürfte durch das Trolley-System verdrängt werden. Dieses System, welches zweifellos als die Normaltype des Tramwaybetriebes in Amerika anzusehen ist und nach kaum 9jähriger Einführung 85% der bestehenden Linien betreibt, wäre nach den von der Commission erhaltenen Eindrücken für die Glasgower Verhältnisse in erster Reihe zu empfehlen. Hinsichtlich der Betriebskosten erwähnt der Commissions-Bericht, dass das Ausgaben-Procent bei der elektrischen Traction wenigstens um 15% geringer als beim Pferdebetrieb ist, die Fahrgeschwindigkeit im Vergleiche zum Pferdebetrieb durchschnittlich um mehr als 50% erhöht wird und der Verkehr in Folge der Umwandlung eine 25%ige Steigerung erfahren hat. Endlich bespricht der Bericht die insbesondere in Amerika wahrgenommenen Fortschritte im Geleisebau, das Schienenschweißen und die praktische Construction des Controllers. Im Anschlusse hieran erörtert der Redner einen vom Ingenieur Hillairet, General-Secretär des intern. Vereines der Elektrotechniker, in diesem Vereine in Paris über die mechanische Zugkraft gehaltenen Vortrag, indem er hiebei die Anschauungen desselben im Hinblicke auf die einzelnen Systeme mit dem mehrerwähnten Berichte der Glasgower Commission in vergleichende Darstellung zieht. An die Ausführungen von Hillairet, welcher für den elektrischen Betrieb eine Lanze einlegt, knüpft der Vortragende noch eine kurze Besprechung eines Berichtes, welcher durch den Ingenieur- und Architekten-Verein in Turin behufs Einführung des besten Systemes der mechanischen Zugkraft für das Turiner Tramwaynetz verfasst wurde.

Auf Grund der in den verschiedenen Ländern gemachten Studien und Erfahrungen über die Bedeutung und den Werth der mechanischen Motoren, gelangt der Vortragende zu der Schlussfolgerung, dass die maßgebenden Factoren den Vortheilen und praktischen Ergebnissen des elektrischen Betriebes mit oberirdischer Stromzuführung das größte Interesse entgegenbringen; ebenso gewärtigen die theoretischen Untersuchungen über das Accumulatoren-System eine befriedigende Lösung dieses schwierigen Problems, wie auch der Accumulatoren-Betrieb in Verbindung mit oberirdischer Stromleitung vollste Aufmerksamkeit verdiene und schließlich auch das elektromagnetische System gegenwärtig in den Vordergrund rücke.

Kleine technische Mittheilungen.

Schalengussräder, System Griffin. Die beträchtlichen Auslagen, welche den Bahnverwaltungen aus dem Verschleiße der aus dem theueren Stahlmateriale erzeugten Radreifen erwachsen, haben dieselben schon vor Jahren veranlasst, wenigstens für den Gebrauch bei Räderpaaren minderwerthiger Fahrzeuge anstatt der Radsterne oder Radscheiben mit aufgezogenen Stahlradreifen, die sogenannten Schalengussräder in Verwendung zu nehmen, das sind gusseiserne Scheibenräder, deren Laufflächen und Spurkränze durch Coquillenguss, bzw. raschere Abkühlung dieser Oberflächenpartien des Rades nach dem Gusse eine bedeutende Härte und Widerstandsfähigkeit gegen die Abnützung dieser mit den Schienen in unmittelbarer Berührung stehenden Flächen gegeben wird. Thatsächlich ist auch die Abnützung der Laufflächen und Spurkränze bei Schalengußrädern, deren Fabrikation nach amerikanischem Vorbilde die Firma A. Ganz in Budapest bereits im Jahre 1853 nach Oesterreich verpflanzte, eine äußerst geringe; dagegen boten diese Räder, welche eben wegen dieser Eigenschaft auf fast allen Bahnen in großer Zahl eingeführt wurden und auch derzeit noch in Verwendung stehen, leider in anderer Beziehung Anlass zu begründeten Bedenken gegen eine weitere Ausdehnung deren Verwendung. Das Gusseisenmaterial ist nämlich gegen die bei den Eisenbahnrädern zur Wirkung kommenden Stöße nicht so widerstandsfähig, wie das zähe Schmiedeisen- und Stahlmaterial der gewöhnlichen Radsterne und Radscheiben; es erhält theils

durch die Beanspruchung im Betriebe, theils aber auch schon beim Gusse selbst feine, sehr schwer zu entdeckende Risse, welche durch ihre allmälige Fortsetzung und den schließlich eintretenden Bruch äußerst betriebsgefährliche Folgen nach sich zu ziehen vermögen.

Der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hat daher auch die Verwendung der Schalengussräder ausschließlich auf nicht bremsbare, nur in Güterzügen laufende Fahrzeuge beschränkt, wodurch natürlich wenigstens bei den hier in Betracht kommenden Hauptbahnen der weiteren Ausdehnung des Gebrauches dieser Gattung von Rädern eine Grenze gesetzt ist, während sich selbe jedoch für Tramways, Grubenbahnen etc., für welche obige Beschränkung nicht besteht, noch einer Verwendung in größerem Maße erfreuen.

Es ist nur zu natürlich, dass man trachtete, das Hindernis, welches gegen eine allgemeinere Verwendung der Schalengussräder besteht, zu beseitigen und ein Material zu suchen, welches zwei gleichsam conträre Eigenschaften, nämlich Zähigkeit und Härtbarkeit, in sich vereinigt. In Amerika, wo man in Eisenbahnsachen allerdings überhaupt weniger ängstlich ist als auf dem europäischen Continente, werden Schalengussräder ohne Beschränkung hinsichtlich der Gattung der Fahrzeuge und der Fahrgeschwindigkeit angewendet; dort sind es vornehmlich die New-York Car Wheel Works in Buffalo, welche Schalengussräder vorzüglicher Qualität nach P. H. Griffin's System erzeugen, und die Firma Ganz, welche darauf bedacht war, dem etwas gesunkenen Renommée ihrer Hartgussräder bezüglich deren Verwendung auf Hauptbahnen wieder aufzuhelfen, konnte nichts Besseres thun, als dieses Herstellungs-Verfahren auch für ihre Fabriken in Budapest, Leobersdorf und Ratibor zu adoptiren.

Das Wesentliche des Herstellungs-Verfahrens der Schalengussräder nach System Griffin liegt, abgesehen von einigen der Besprechung sich entziehenden Fabrikations-Vortheilen, in Folgendem: 1. In der Gattirung des Eisens für den Cupolofen, u. zw. hauptsächlich der Verwendung eines Specialeisens, welches die Fähigkeit besitzt, den Rädern neben einer großen Härte eine besondere Zähigkeit zu verleihen. 2. In der sechs bis acht Tage dauernden, langsamen Abkühlung der frisch gegossenen Räder, wodurch jede eventuell im Gusse vorhandene Spannung absolut verschwindet. 3. Im Abschleifen der Lauffläche mittelst eigens hierzu erzeugter Räderschleifmaschinen. 4. In einer ganzen Reihe chemischer und mechanischer Proben, welche es ermöglichen, stets die richtige Mischung des Eisens zu bestimmen und die Härte, sowie Festigkeit der Räder genau controlliren zu können. Durch dieses Verfahren erhält man Räder von erhöhter Festigkeit, ohne innere Materialspannungen, bei welchen daher die Gefahr, durch Risse zu Betriebsstörungen Anlass zu geben, nicht vorhanden ist. Außerdem werden durch das Nachschleifen der Laufflächen alle Unebenheiten und unrunden Stellen beseitigt und dadurch ein wesentlicher Grund zur Abnützung der Oberfläche beseitigt, bzw. die Laufdauer der Räder erhöht, sowie auch alle etwa vorhandenen Oberflächenfehler an den Laufflächen zu Tage gefördert, so dass nur tadelloses Fabrikat in Verkehr kommt. Diese Räder besitzen auch in Folge der Beimischung des oberwähnten Specialeisens eine viel dickere, harte Schichte an der Lauffläche, als die Schalengussräder der älteren Fabrikationsmethode und können daher mehrmals nachgeschliffen werden.

Es wird Sache der Eisenbahn-Verwaltungen sein, zu untersuchen, ob die nach dem geschilderten Verfahren hergestellten Schalengussräder eine absolute Betriebssicherheit gegenüber den, den früheren Erzeugnissen anhaftenden Mängeln gewährleisten und dadurch geeignet erscheinen, die bisher für die Verwendung von Schalengussrädern bestehenden Einschränkungen wieder theilweise oder ganz aufzuheben, was aus Gründen der Oekonomie wohl zu wünschen wäre. Für Bahnen zweiter und dritter Ordnung besteht aber schon jetzt kein Bedenken, diese Räder in ausgedehntestem Maße anzuwenden.

s.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der König von Sachsen hat dem Betriebs-Inspector der königl. sächs. Staatsbahnen, R. Baumann, den Titel und Rang eines Bauraths verliehen.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Assistenten der geologischen Reichsanstalt, Herrn August Rosiwal zum Adjuncten ernannt.

Preisausschreiben.

Der Vorstand des Central-Vereines für das gesammte Buchgewerbe fordert die Architekten Deutschlands und Deutsch-Oesterreichs zur Betheiligung an einer Preisbewerbung behufs Gewinnung von Plänen zu einem Deutschen Buchgewerbehaus in Leipzig auf. Die Baukosten sind auf 600.000 Mark veranschlagt. Die Projecte müssen bis 1. August l. J. eingereicht sein. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar 3500, 2500 und 1500 Mark. Das Bauprogramm und sonstige Behelfe können vom Secretariate des Central-Vereines, Leipzig, Buchhändlerhaus, unentgeltlich bezogen werden.

Offene Stellen.

42. Im technischen Bureau des Privilegien-Departements im k. k. Handelsministerium in Wien gelangen vier technische Beamtenstellen zur Begutachtung der eingelaufenen Patentanmeldungen mit dem Jahresbezuge von 1300 fl. provisorisch zur Besetzung. Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung wird nach Ablauf eines Jahres die Ernennung der Betreffenden zu Patent-Ingenieuren in der IX. Rangsclasse der Staatsbeamten vorbehalten. Bewerber um diese Stellen wollen ihre Gesuche bis 27. Mai l. J. beim k. k. Handelsministerium einreichen.

43. Beim Magistrat Klagenfurt kommt eine Ingenieur-Assistenten-Stelle mit dem Jahresgehalte von 1000 fl., der Activitätszulage von 200 fl. und dem Anspruche von drei Quinquennien zu 100 fl., eventuell eine Baupraktikanten-Stelle mit dem jährlichen Adjutum von 800 fl. zur Besetzung. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 16. Mai l. J. beim dortigen Gemeinderathe einbringen.

44. Bei der Stadtgemeinde Bielitz kommt eine Stadtingenieur-Stelle zu besetzen. Mit derselben ist der Anspruch auf 1400 fl. Gehalt, 350 fl. Quartiergeld und vier 10%ige Quinquennalzulagen verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Hochschulstudien sind bis 15. Mai l. J. an das dortige Bürgermeisteramt zu richten.

45. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Assistenten-Stelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie mit 1. October l. J. zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 31. Mai 1897 bei dem Rectorate dieser Lehranstalt einzubringen. Die bezügliche Kundmachung liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das k. k. Eisenbahnministerium schreibt die Lieferung von Räderpaaren mit Radreifen aus Tiegelflussstahl, sowie Martinflussstahl im Offertwege aus, u. zw. für die westlichen Linien 152, für die nordöstlichen Linien 84 Räderpaare. Offerte sind bis 14. Mai, 1 Uhr Mittags im Einreichungsprotokolle des genannten Ministeriums einzubringen.

2. Die Stadt Kecskemét vergibt den Bau eines Militär-Truppenspitales nächst der Rudolfs-Cavalleriekaserne. Der Kostenvoranschlag der zu vergebenden Arbeiten beträgt: für die Erd- und Maurerarbeiten fl. 40.996·82, Steinmetzarbeiten fl. 2429·83, Zimmermannsarbeiten fl. 7129·77, Dachdeckerarbeiten fl. 1793·97, Eisenlieferung fl. 11.575·93, Bildhauerarbeiten fl. 1125·80, Zimmermalerarbeiten fl. 280, Cementarbeiten fl. 5228·52, Tischlerarbeiten fl. 7342·48, Anstreicherarbeiten fl. 1996·31, Schlosserarbeiten fl. 3585·60, Spenglerarbeiten fl. 2111·51, Glaserarbeiten fl. 612·09 und Uhrmacherarbeiten fl. 300. Offerte, welche auf den Gesammtbau oder auch gruppenweise gestellt werden können, sind bis 15. Mai, 12 Uhr Mittags beim dortigen Stadtbauamte zu überreichen. Vadium 10%.

3. Renovirung des Tempels der israelitischen Cultusgemeinde Dambořitz im Gesammtkostenbetrage von fl. 9493·98. Offerte sind bis 16. Mai bei dem Cultusvorstande Moriz Huber einzureichen, wo auch die Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 10%.

4. Der Stadtrath Saaz vergibt den Bau eines Krankenhauses sammt Administrationsgebäude im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von fl. 115.201·31. Die Kostenvoranschläge und Bedingnisse liegen im Stadtbauamte zur Einsicht auf. Offerte sind bis 20. Mai, 11 Uhr Vormittags im Einreichungsprotokolle des Bürgermeisteramtes in Saaz zu überreichen. Vadium 5%.

5. Von dem Bürgermeisteramte der Stadt Podersam wird für die Herstellung eines den gesetzlichen Erfordernissen entsprechenden Lageplanes für die dortige Stadtgemeinde eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Anbote wollen bis 31. Mai beim Bürgermeisteramte eingebracht werden.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direction vergibt im Offertwege die Lieferung verschiedener Arbeitsmaschinen und Werkstätten-Einrichtungen. Offertbeheife können bei der Fachabtheilung für Zugförderung und Werkstättendienst behoben werden. Anbote sind bis 4. Juni, 12 Mittags im Einreichungsprotokolle der genannten Direction einzureichen.

Bücherschau.

5830. **Le bois et ses applications au pavage à Paris, en France et à l'étranger.** Par Albert Petsche. XII und 481 Seiten. Mit 223 Textabbildungen. Paris 1896, Baudry & Co. (Preis geb. Frcs. 20·—.)

Das vorliegende Werk ist ein sehr werthvolles und hochverdienstliches. Der Verfasser hat während acht Jahren der städtischen Bauverwaltung von Paris angehört und war mit dem Ankauf des für die Pflasterungen nöthigen Holzes, mit der Holzstöckelerzeugung und mit der Zubereitung derselben für die Pflasterzwecke betraut. Das von ihm herausgegebene Werk gründet sich nun auf die Ergebnisse seiner Studien und seiner Untersuchungen, sowie auf die umfassenden Erfahrungen, welche er sich in Bezug auf alles, was sich auf Holzpflasterungen bezieht, in seiner damaligen Stellung erworben hat. Es ist wohl die erste zusammenfassende und alle Details der Frage besprechende Darstellung, die uns hier über Holzstöckelpflasterungen geboten wird. Zuerst gedenkt der Verfasser der Versuche mit Holzpflaster, die in den bedeutenderen Städten Frankreichs und des Auslandes mit so verschiedenem Erfolge durchgeführt wurden; sodann schildert er die Entwicklung, welche diese Pflasterart seit einigen Jahren genommen hat, und bespricht hierauf die technischen Bedingungen ihrer Ausführungsweise, die dabei verwendeten Holzarten, die Eigenschaften und Fehler derselben, sowie ihre Erzeugung. Er untersucht weiterhin die physikalischen und mechanischen Eigenschaften, welche man von dem zu Pflasterzwecken verwendeten Holze fordern muss und zeigt, wie man erkennen kann, ob das Holz den bezüglichen Anforderungen entspricht. Der Verfasser lehrt uns dann die Mittel kennen, welche die Erhaltung des Holzes sichern, und er führt uns die Erzeugung der Holzstöckel vor. Wir erfahren weiters viel Wissenswerthes über die Erhaltung von Pflasterungen in Holz für gewöhnliche Straßen, sowie für Straßen mit Straßenbahngeleisen; ferner werden uns Mittheilungen über die Eigenschaften und Unvollkommenheiten, welche dem Holzpflaster in Bezug auf den Gebrauch, die Dauer, die hygienischen Erfordernisse, u. dgl. anhaften. Eigene Abschnitte sind der Untersuchung gewidmet, ob Holzpflasterungen durch Unternehmungen oder in eigener Regie der Stadtverwaltungen ausgeführt werden sollen; weiters werden uns zahlreiche Preisangaben geboten, welche uns Vergleiche mit anderen Pflasterarten ermöglichen. Dabei spricht aus jeder Zeile des Buches die reiche Erfahrung des Verfassers und seine sichere Vertrautheit mit dem Gegenstande. Das Buch ist namentlich für Stadtverwaltungen und Ingenieure derselben von größter Bedeutung und von größtem Nutzen, so dass wir das treffliche Werk deren Aufmerksamkeit hiermit bestens empfehlen. P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 816 ex 1897.

TAGESORDNUNG der 25. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag, den 8. Mai 1897.

1. Beglaubigung des Protokolls der Geschäfts-Versammlung vom 24. April 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes, Prof. Dr. Fr. W. Exner: „Ueber den heutigen Stand der Vorarbeiten für die Weltausstellung in Paris 1900 mit besonderer Rücksicht auf die Architektur, das Bau- und Maschinenwesen und die Elektrotechnik".

(Mit Rücksicht auf die außerordentliche Wichtigkeit des Vortragsgegenstandes werden die geehrten Vereins-Collegen ersucht, möglichst zahlreich zu erscheinen.)

Zur Ausstellung gelangen:

1. durch Herrn Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches eine Sammlung von Zeichnungen, darstellend die Arbeitsschiffe in der Donaustrecke: „Stanka—Eisernes Thor";
2. durch Herrn G. Minisini, eine automatische Taschen-Magnesiumlampe.
3. durch Herrn Ober-Ingenieur Anton Waldvogel eine Sammlung von Planskizzen für die Donau-Canallinie (Rossauerlände) und deren Verbindung mit der Gürtellinie zum Vergleich mit den bisherigen officiellen Vorschlägen.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch, den 12. Mai 1897

findet die Besichtigung der von der Firma L. A. Riedinger in Augsburg eingerichteten maschinellen Kühlanlage in der städtischen Großmarkthalle, III. Landstraße-Hauptstraße 2 statt. Zusammenkunft: 4 Uhr Nachmittags vor dem Haupteingange in die Großmarkthalle.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Die für den 4. Mai in Aussicht genommene gesellige Zusammenkunft wurde auf Samstag, den 29. Mai 1897 verschoben und soll dieselbe bei entsprechend zahlreicher Betheiligung seitens der Herren Mitglieder der Fachgruppe an diesem Abende um ½8 Uhr im Spatenbräu-Etablissement im Prater, Hauptallee Nr. 5 stattfinden. Die Kosten wurden mit 8 fl. per Couvert exclusive Getränke vereinbart. Die Anmeldungen zu diesem geselligen Abende werden beim Vereins-Secretariate bis 20. Mai entgegengenommen. Für diesen Abend sind auch die Damen der Herren Mitglieder eingeladen.

Im Falle des Nichtzustandekommens werden die Herren Subscribenten rechtzeitig durch das Vereins-Secretariat im schriftlichen Wege verständigt werden.

Zur gefälligen Beachtung!

Die Fortsetzung der Versuche des Stiegenstufen-Ausschusses findet am Samstag, den 8. Mai, 9 Uhr Früh im Demolirungsobjecte VI. Brückengasse 3 statt.

Briefkasten der Redaction.

Die Herren Verfasser werden darauf aufmerksam gemacht, dass bei Bestellung von Sonderabdrücken die Angaben über Zahl und Format derselben am Manuscripte zu vermerken sind und bei Ueberreichung des Bürstenabzuges der Vermerk zu prüfen oder richtigzustellen ist. Der Besteller kann bei der Druckerei einen Kostenüberschlag verlangen, welcher auf Grund des vertragsmäßigen Preistarifs aufzustellen ist Ein auf die Sonderabdrücke bezüglicher Auszug des Preistarifs wird den Herren Verfassern über Wunsch von der Redaction der „Zeitschrift" zugemittelt. Die Verrechnung über gelieferte Sonderabdrücke hat direct mit der Druckerei zu erfolgen.

Dieser Nummer liegt für unsere Mitglieder und Abonnenten das Werk: Graphische Logarithmen-Tafeln von Anton Tichy bei. Einzelne Exemplare desselben können von der Redaction der „Zeitschrift" zu dem Preise von 60 kr. (65 kr. mit Postzusendung) bezogen werden.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 14. Mai 1897. Nr. 20.

Die Regulirungsarbeiten an der unteren Donau und deren Resultate.

Vortrag des Herrn königl. ungar. Ministerialrathes Ernst Wallandt, gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1897.

Mit Freuden habe ich dem ehrenden Rufe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines Folge geleistet und schätze mich glücklich, vor Ihnen, meine Herren, erscheinen und einen Vortrag über die Regulirungsarbeiten an der unteren Donau halten zu können.*) Das lebhafte Interesse, mit welchem der Verein die Angelegenheit dieser Regulirung verfolgte, gibt mir die Hoffnung, dass Sie, meine Herren, meinen Vortrag mit Nachsicht anhören werden. Es ist selbstverständlich, dass ich das riesige Material, welches mir zur Verfügung steht, im Rahmen eines Vortrages zu bewältigen nicht im Stande bin, und weil ich einerseits Ihre Geduld nicht allzulange in Anspruch nehmen möchte, andererseits nicht alle Phasen der Regulirungsarbeiten ein allgemeines Interesse besitzen, werde ich in meinem heutigen Vortrage bestrebt sein:

1. Einen allgemeinen Ueberblick über die zur Ausführung gelangten Projecte der Regulirungsarbeiten und die bisher erzielten Resultate zu bieten;

2. Einige während der Arbeiten aufgetauchte wichtigere technische Momente zu erwähnen.

*) Ueber denselben Gegenstand s. a. „Wochenschrift“ 1896 Nr. 34, „Zeitschrift“ 1894 Nr. 29, 1896 Nr. 52.

I.

Es ist unleugbar, dass ein gewisser Zusammenhang in allen Plänen und Projecten besteht, welche seit der Zeit, als Paul Vásárhelyi die ersten Projecte zum Zwecke der Regulirung der unteren Donau im Anfang der Dreissiger-Jahre ausgearbeitet hat, bis zu den zur Ausführung gelangten Regierungsplänen entstanden sind. Doch würde es zu weit führen, wollte ich die früheren Projecte besprechen und ich glaube umsomehr hievon abstehen zu können, da ich die Vergangenheit der diesbezüglichen Projectirungen als bekannt voraussetze; es dürfte nur wenige unter Ihnen, meine Herren, geben, die nicht die „Actenstücke zur Regulirung der Stromschnellen der Donau zwischen Moldova und Turnseverin“ gelesen hätten.

Ich glaube mich kaum zu täuschen, wenn ich die Behauptung aufstelle, dass der löbliche Donau-Verein durch die Herausgabe dieses Werkes, sowie auch der Oesterreich. Ingenieur- und Architekten-Verein, letzterer durch die Herausgabe des „Stenographischen Berichtes über die Discussionen betreffend der Beseitigung der Schiffahrtshindernisse an der untern Donau“ und das bewiesene lebhafte Interesse für diese Arbeiten sehr viel dazu beigetragen haben,

Sondrrschiff.

dass die Regulirungsarbeiten im Jahre 1889 endlich in Angriff genommen wurden. Jedenfalls ist es aber ein unbestreitbares Verdienst dieser hervorragenden Vereine, die Frage an der Tagesordnung und das Interesse für die Sache rege erhalten zu haben.

Situation von Kozla—Dojke.

1:50000.

Es war weiland Sr. Excellenz Baross vorbehalten, das Erbe in Sachen der Regulirung der untern Donau, von seinem großen Vorgänger Grafen Stefan Széchenyi zu übernehmen. Mit gleicher Liebe, mit gleicher Energie, doch in Folge der geänderten Verhältnisse mit mehr Erfolg und Glück als Graf Széchenyi auf-

Bevor ich auf die Besprechung der Thätigkeit der königl. ungar. Bauleitung eingehe, muss ich hier einschaltend erwähnen, dass sowohl bei den Projecten der Internationalen Commission vom Jahre 1874, als auch bei den von mir im Jahre 1883 ausgearbeiteten Regulirungsplänen als Basis das von Paul Vásárhelyi im Jahre 1834 am 23. October fixirte Niederwasser diente. Der Nullpunkt des Orsovaer Pegels wurde zu dieser Zeit entsprechend diesem Niederwasserstande bestimmt und unverändert bis heute beibehalten. Leider sind mittlerweile beinahe sämmtliche Fixpunkte, welche Vásárhelyi's Ingenieure bestimmten, zu Grunde gegangen und die wenigen, welche noch auffindbar waren, waren nicht mehr verlässlich.

Um also vom Niederwasser ein verlässliches Längenprofil verfassen zu können, hat es die königl. Bauleitung als ihre erste Aufgabe gehalten, ein Präcisions-Nivellement von Baziás bis Turnseverin auszuführen, um auf Grund dessen an jedem Punkte der Kataraktenstrecke das als Basis der Projecte dienende Niederwasser genau bestimmen zu können. Bei dieser Gelegenheit wurde darauf Bedacht genommen, dass dieses Präcisions-Nivellement durch solche Fixpunkte, welche auch in späteren Jahrzehnten, ja in Jahrhunderten, unverändert bleiben, fixirt werde.

Erwähnenswerth dürfte der Umstand sein, dass die Niveaudifferenz des Wasserspiegels in ein und demselben Querprofile an den einzelnen Kataraktstrecken zwischen dem ungarischen und serbischen Ufer 30—40 *cm* beträgt, welche Differenz bei Bestimmung der Canalsohlen in Rechnung gezogen werden musste.

Nachdem nun auf Grund des Präcisions-Nivellements das Längenprofil des als Basis der Projecte dienenden Niederwassers bestimmt wurde, war die nächste Aufgabe der Bauleitung, das Ausschreibungs-Operat sämmtlicher Arbeiten, sowie die allgemeinen und speciellen Baubedingnisse auszuarbeiten.

Situation der Strecke Izlas—Tachtalia, Greben—Milanovacz 1:50000.

weisen konnte, nahm sich Minister Baross dieser Angelegenheit an, und führte sie mit der bei ihm bekannten Energie zur Reife.

Nachdem mit Gesetzartikel XXVI vom Jahre 1888 die Durchführung der Regulirungsarbeiten angeordnet wurde, folgten in kurzer Aufeinanderfolge die noch nothwendigen Verhandlungen und Verfügungen, worunter die wichtigsten diejenigen waren, welche Bezug auf die Beschaffung der Geldmittel hatten. Da es jedoch am vortheilhaftesten erschien, wenn die zur Deckung der Regulirungsarbeiten nothwendigen Summen aus den Baarbeständen der königl. ungar. Staatscasse als Vorschüsse vorgestreckt werden, wurde noch im Herbst des Jahres 1888 der diesbezügliche Gesetzentwurf der Legislative unterbreitet. Dieser Gesetzentwurf erhielt die allerhöchste Sanction am 29. April 1889 als Gesetz-Artikel XII desselben Jahres. Mittlerweile wurde die königl. ungar. Bauleitung organisirt, so dass dieselbe schon am 1. Mai 1889 in Orsova ihre Thätigkeit beginnen konnte.

Nach Erledigung dieser Aufgaben konnte die Offertverhandlung für die Vergebung sämmtlicher Regulirungsarbeiten für den 31. März 1890 anberaumt werden. Es wurden vier Offerte eingereicht, von welchen das günstigste Anbot das Consortium Julius Hajdu, Hugo Luther, Maschinenfabrikant in Braunschweig und die Direction der Berliner Discontogesellschaft stellte. Mit diesem Consortium wurde nun auch der Vertrag am 3. Mai 1890 abgeschlossen. Nach demselben war die Unternehmung verpflichtet, sämmtliche Arbeiten bis Ende des Jahres 1895 fertig zu stellen und schon im ersten Jahre $10^0/_0$ der Arbeiten auszuführen. Dieser Verpflichtung konnte jedoch die Unternehmung nicht entsprechen, theilweise wegen der außerordentlichen Schwierigkeiten, welche während der Arbeiten auftauchten und zu bekämpfen waren, hauptsächlich aber deshalb, weil während der Arbeiten und in Folge der Detailaufnahmen mehrere wesentliche Abänderungen des dem Vertrage beigeschlossenen Projectes sich

als nothwendig erwiesen, in Folge dessen die Quantitäten der einzelnen Arbeitsgattungen einen bedeutenden Zuwachs erfuhren. Insbesondere ist die schwierigste Arbeitsgattung, die Entfernung der Felsen unter fließendem Wasser, im Vergleiche zu dem ursprünglichen Präliminare um 72·5% gestiegen, welcher Umstand schon an und für sich beachtenswerth erscheint, wenn berücksichtigt wird, dass die Unternehmung die Arbeit der Felsenentfernung unter Wasser erst im Jahre 1892 in Angriff nehmen konnte.

Unmittelbar nach Uebergabe der Arbeiten an die Bauunternehmung wurde mit den Detailaufnahmen begonnen, um die Arbeitspläne für die einzelnen Kataraktstrecken ausarbeiten zu können. Da der Einheitspreis der unter Wasser zu entfernenden Felsen ein sehr hoher ist, lag es im Interesse des Staatsärars und der Bauunternehmung, eine möglichst genaue Sondirung derjenigen Partien des Strombettes zu bewerkstelligen, wo zum Zwecke der Herstellung eines neuen Schiffahrtsweges Felsenentfernungen vorzunehmen waren.

Nachdem jedoch die bisher bekannten Methoden, nach welchen Sondirungen im fließenden Wasser vorgenommen wurden, sich an der unteren Donau nicht bewährten, musste hier ein eigenes Verfahren ausgedacht und ausgeführt werden, welches Verfahren uns die Möglichkeit bot, das oft sehr zerklüftete Bett des Stromes ganz unabhängig von den jeweiligen Wasserständen mit der größtmöglichsten Genauigkeit aufzunehmen.

Eine Beschreibung des Sondirverfahrens und des zu diesem Zwecke dienenden Sondirschiffes konnte ich unmöglich in den beschränkten Rahmen eines Vortrages aufnehmen, und ich muss mich nur darauf beschränken, zu erwähnen, dass wir an den Kataraktstrecken im Ausmaße des herzustellenden Canales von Meter zu Meter Querprofile aufgenommen haben, in welchen die Entfernung der einzelnen Sonden ebenfalls ein Meter betrug. Es entfällt daher auf je einen Quadratmeter Stromgrund eine Sonde.

Situation des Canales am Eisernen Thor. 1:50000.

Theilweise die Resultate, welche sich aus den Detailaufnahmen ergaben, theilweise das eingehendere Studium des Stromstriches führten zu der Ueberzeugung, dass bei den einzelnen Projecten Abänderungen stattfinden müssen. So wurde bei Stenka die ursprüngliche Trace ganz aufgegeben und der Canal in einer sanften Krümmung entlang des serbischen Ufers geführt.

Der Canal bei Kozla Dojke musste stromaufwärts um 1000 *m* verlängert und der Stromrichtung entsprechend geführt werden. Der Canal bei Izlás Tachtália und der Staudamm von der Greben-Spitze bis Milanovácz sind entsprechend dem Originalplan ausgeführt. Die Regulirungsarbeiten bei dem Katarakte Jucz erlitten insoferne eine Abänderung gegenüber dem Originalprojecte, als auch hier der Canal stromaufwärts um 300 *m* verlängert werden musste, ferner dass der Standamm nicht unterhalb, sondern oberhalb des Porecs-Baches mit dem rechtsseitigen Ufer verbunden wurde. Letztere Abänderung erwies sich deshalb als nothwendig, weil in Folge der Verlängerung des Staudammes nach aufwärts eine günstige Einwirkung auf die Stromstrichrichtung erzielt wurde und auch das Gefälle des Kataraktes eine gleichmäßigere Vertheilung erhielt. Die bedeutendste Modification

Längenprofil des Canales am Eisernen Thor.

Maßstab der Längen 1:20000. Maßstab der Höhen 1:200. Vergleichsebene 32 m über dem adriat. Meer.

wurde jedoch bei dem Projecte des Eisernen Thor-Canales durchgeführt.

Als nämlich die Arbeiten bei dem Eisernen Thor-Canale soweit gediehen waren, dass ein bedeutender Theil des Canales bis auf die planmäßige Tiefe von — 2 *m* ausgehoben war, tauchte in maßgebenden Kreisen die Idee auf, ob es nicht zweckmäßig wäre, die Canalsohle auf — 3 *m* zu legen. Der leitende Gedanke, welcher dieser Idee zu Grunde lag, war folgender: Nachdem die Prosperität der Wasserstraßen durch den billigeren Frachtsatz begründet ist, die Frachtsätze aber umso niedriger gestellt werden können, je weniger von den Zugskosten auf die Einheit der zu verfrachtenden Waare entfällt, ist das Bestreben der Schiffseigenthümer schon längst dahin gerichtet, ihren Schleppkähnen einen, den zu befahrenden Wasserweg entsprechend möglichst großen Fassungsraum zu geben. Es erscheint daher nicht ausgeschlossen, dass mit der Zeit, wenn die in Aussicht gestellte Vertiefung der mittleren und oberen Donau auf — 3 *m* durchgeführt sein wird, sich die Nothwendigkeit ergibt, dass auch die Kataraktstrecke der unteren Donau auf obiges Maß vertieft werden muss.

Bei allen Katarakten oberhalb Orsova stehen diesen Vertiefungsarbeiten keine größeren Schwierigkeiten gegenüber als diejenigen waren, welche bei der Vertiefung bis — 2 *m* bekämpft werden mussten, und würde es sich lediglich nur um die Geldfrage handeln.

Nicht so verhält sich die Sache bei dem Eisernen Thor-Canale, wo, wenn einmal das Wasser in den Canal eingelassen ist, die Vertiefung der Sohle mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden wäre. Die richtige Erwägung dieses Umstandes führte zu dem Entschlusse, die Canalsohle schon während des Baues um 1 *m* tiefer zu legen. Aber auch ein anderer Umstand sprach zu Gunsten der Vertiefung der Canalsohle.

Bei der ursprünglichen Tiefe des Canals von — 2 *m* können die unterhalb des Eisernen Thores im Verkehr stehenden großen Schleppschiffe (die sogenannten griechischen Schleppschiffe), welche einen Fassungsraum von 1600—2200 *t* haben, bei kleinem Wasserstande den Canal beim Eisernen Thor nicht passiren. Ist

nun die Möglichkeit geboten, dass auch diese schwerbeladenen Schiffe bei jedem Wasserstand stromaufwärts bis Orsova verkehren können, was durch die Vertiefung des Canales um 1 *m* gesichert wurde, so steht es zweifellos, dass Orsova zu einem Handels-Emporium erhoben wird, welches an Bedeutung umsomehr gewinnt, wenn dafür gesorgt wird, dass hier ein den modernen Ansprüchen entsprechender Umschlagsplatz errichtet wird. Die Vertiefung des Canales am Eisernen Thore hatte aber zur Folge, dass zwischen Orsova und dem Eisernen Thor-Canale gleichfalls ein Wasserweg hergestellt werde, welcher bei dem kleinsten Wasserstande eine nützliche Wassertiefe von — 3 *m* hat und ferner, dass an einem geeigneten Orte ein Umschlagplatz errichtet werde.

Die Vertiefung des Eisernen Thor-Canales und die Herstellung des — 3 *m* tiefen Wasserweges zwischen Orsova und dem Eisernen Thor-Canale wurde im Rahmen des Vertrages der Bauunternehmung übergeben. Die Herstellung des Umschlagplatzes, welcher eine 700 *m* lange Quaimauer bekommt, ist voriges Jahr von einer anderen Bauunternehmung erstanden worden. Die Vertiefung des Eisernen Thor-Canales hatte aber noch eine weitere Nachtragsarbeit zur Folge.

Auf Grund genauerer Tiefenmessungen stellte es sich heraus, dass unterhalb des Eisernen Thores, bei dem sogenannten „Kleinen Eisernen Thor", viele Felsenriffe höher als — 3 *m* emporragen und dass wenn auch zwischen diesen Felsenriffen genügend tiefe Rinnsale vorkommen, diese für die Schiffahrt nicht die genügende Breite bieten. Es musste also auch durch das „Kleine Eiserne Thor" ein neuer Schiffahrtsweg hergestellt werden. Diese Nachtragsarbeit konnte nicht mehr auf Grund des Original-Vertrages an die Bauunternehmung übertragen werden, sondern bildete den Gegenstand eines neuen Vertrages. Es sei mir gestattet, hier noch einer Nachtragsarbeit Erwähnung zu thun, welche mit dieser zugleich vergeben wurde.

Der von Greben bis Milanovácz ausgeführte Standamm hat zwar eine Hebung des Wasserspiegels der Donau ergeben, welche die Richtigkeit der theoretischen Berechnungen in jeder Beziehung rechtfertigt. Nichtsdestoweniger erwies es sich als wünschenswerth, dass bei Szvinicza, wo eine Felsbank die Donau durchquert, das Flussbett, ähnlich wie es bei den übrigen Katarakten geschah, vertieft werde, weil hier bei Nullwasser Orsovaer Pegel nur eine verwendbare Wassertiefe von 1·65—1·70 *m* vorhanden war. Die gegenwärtige Herstellung dieses Canales wäre zwar nicht unumgänglich nothwendig, weil in der Schiffahrtssaison der bis jetzt beobachtete kleinste Wasserstand nicht unter 0·65 *m* gesunken ist, und folglich für die Beförderung der jetzt im Verkehre befindlichen Fahrzeuge die erforderliche Wassertiefe vorhanden war. Mit Rücksicht jedoch darauf, dass mit der Zeit wahrscheinlich tiefer tauchende Schiffe in Verkehr gesetzt werden, und hauptsächlich um an allen Stellen der unteren Donau dem principiellen Standpunkte, dass der zukünftige Wasserweg eine verwendbare Wassertiefe von — 2 *m* aufweise, gerecht zu werden, entschloss sich die hohe königl. ungar. Regierung, entlang der Felsenbank bei Szvinicza das Strombett entsprechend zu vertiefen.

Die Arbeit der Felsenbeseitung unter Wasser bei dem kleinen Eisernen Thore und bei Szvinicza wurde auf Grund einer neuen Offertausschreibung im Laufe vorigen Jahres vergeben, bei welcher Gelegenheit die frühere Bauunternehmung auch diese Arbeit erstand.

Die jetzt erwähnte Nachtragsarbeit erfordert 29.000 m^3 Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser, und ist als Termin für die Fertigstellung der Arbeit das Ende des Jahres 1898 festgestellt.

In Folge der erwähnten Projects-Abänderungen erlitten die einzelnen Arbeitsgattungen folgende Vermehrung:

	Laut Vertrag waren zu leisten	In Folge der Projectsabänderung sind zu leisten
Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser..	161.693 m^3	288.021 m^3
Felsenbeseitigung bei dem Eisernen Thor-Canale	226.949 „	362.536 „
Steinwurf für die Dämme	732.829 „	782.645 „
Planiren der Steinwürfe	123.448 m^3	136.444 m^3
Entfernung des Sperrdammes	26.000 m^3	11 800 m^3
Steinpflaster in der Stärke von 30 *cm*	8.284 m^3	unverändert
„ „ „ „ „ 45 „	48.205 „	53.777 m^3
Anschüttung aus gemischtem Material	251.400 m^3	257.780 m^3
Treppelwegbrücke	eine	unverändert
Barrière beim Eisernen Thor-Canal.........	2700 l. M.	2900 l. M.

Hiezu kommt noch die obenerwähnte Nachtragsarbeit bei dem kleinen Eisernen Thor und Szvinicza mit 29.000 m^3 Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser, und die nahe einer Million Gulden betragenden Arbeiten für den Umschlagshafen und Quai bei Orsova. Letztere Arbeiten sind laut Vertrag bis Ende Juli 1898 fertig zu stellen.

Ueber den Fortschritt der Gesammtarbeiten geben folgende Daten Aufschluss:

Bis Ende December 1896 waren ausgeführt:

Felsenentfernung unter fließendem Wasser	87%
„ bei dem Eisernen Thor-Canale	100 „
Steinwurf bei den Dämmen	99 „
Planirung des Steinwurfes	57 „
Entfernung des Sperrdammes	100 „
Steinpflaster in der Stärke von 30 *cm*	100 „
„ „ „ „ „ 45 *cm*	99 „
Anschüttung aus gemischtem Material	100 „
Treppelwegbrücke	100 „
Barrière	100 „

Aus obigen Zahlen ist ersichtlich, dass mit Ausnahme der Felsenbeseitigung unter Wasser sämmtliche Arbeiten sozusagen fertig sind, nur die Planirung der Steinwürfe zeigt einen größeren Rückstand. Diese Arbeit ist jedoch ganz vom Wasserstande abhängig und kann nur bei sehr niedrigem Wasserstande ausgeführt werden, deshalb ist es sehr fraglich, ob diese Arbeit von der Bauunternehmung fertig gestellt werden wird, ja es ist wahrscheinlicher, dass die Bauleitung die Planirung der Steinwürfe als Regiearbeit mit Benützung der kleinen Wasserstände im Zeitraume von mehreren Jahren ausführen wird.

Der Stand sämmtlicher Arbeiten Ende December 1896 war bezugnehmend auf die einzelnen Bauobjecte folgender:

1. Der Canal bei Stenka ist fertig und wurde derselbe im Monate October 1895 dem Verkehr übergeben.

2. Der Canal bei Kozla-Dojke ist Anfang December 1896 fertig geworden. Die Arbeiten konnten jedoch wegen eingetretenen Treibeis nicht collaudirt werden und wird dieser Canal im heurigen Frühjahr dem Verkehr übergeben werden.

3. Die Arbeiten bei dem Canale Izlás-Tachtália sind soweit gediehen, dass auch dieser Canal im Verlaufe dieses Jahres fertig wird und der Schiffahrt mit Beginn der Schiffahrtssaison im Jahre 1898 zur Verfügung stehen wird.

4. Der Standamm von Greben-Milanovácz ist, abgesehen von unbedeutenden Ergänzungsarbeiten und hauptsächlich von der Planirungsarbeit der Steinwürfe, fertig, und wurden alle Erwartungen, welche sich an den Standamm knüpften, durch das erzielte Resultat gerechtfertigt.

5. Der Canal bei Jucz ist im Monate April vorigen Jahres collaudirt und gleichzeitig dem Verkehr übergeben worden.

6. Der Standamm bei Jucz dürfte längstens bis Mai d. J. fertiggestellt werden.

7. Sämmtliche Arbeiten bei dem Eisernen Thor-Canale sind, abgesehen von einigen Quadratmetern Pflasterungen ausgeführt.

8. Die Felsenbeseitigung in dem neuen Schiffahrtsweg von dem Orsovaer Umschlagshafen bis zur oberen Mündung des Canales vom Eisernen Thore dürften bis Ende dieses Jahres fertig werden.

Aus obiger Darstellung ist ersichtlich, dass sämmtliche von der Bau-Unternehmung auf Grund des Original-Vertrages übernommenen Arbeiten bis Ende dieses Jahres höchst wahrscheinlich ausgeführt sein werden.

Was nun die Nachtragsarbeiten anbelangt, so dürfte die Vertiefung des Strombettes bei Szvinicza im Verlaufe dieses Jahres fertig werden, während die Arbeiten bei dem kleinen Eisernen Thor erst im kommenden Jahre ausgeführt werden. Die Arbeiten bei dem Umschlagshafen bei Orsova sind im vollen Gange, und es steht zu erwarten, dass auch diese Arbeiten zum vertragsmäßigen Termin, d. i. Ende Juli 1898 collaudirt werden können. Mit Beginn der Schiffahrtssaison im Jahre 1899 werden daher für die Schiffahrt an der unteren Donau ganz neue Verhältnisse eintreten, indem diese gefährliche und von den Schiffen nur bei günstigem Wasserstande benützbare Stromstrecke nun bei jedem Wasserstande fahrbar sein wird und das nicht nur zeitraubende, sondern auch kostspielige, sogenannte Schifften der Fahrzeuge, erspart werden wird. Aus tiefster Seele wünsche ich, dass diese neuen Verhältnisse einen lebhaften Schiffsverkehr an der unteren Donau hervorrufen mögen, und dass das Werk der Regulirung der unteren Donau zwischen Moldova und Turnseverin zur Belebung und Hebung unseres Handels und unserer Industrie beitragen möge.

(Schluss folgt.)

Die Reconstruction des Burgtheaters.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 10. April 1897 von Prof. **August Prokop.**

Die uns seit einigen Tagen entschiedene Frage eines Umbaues im Innern des neuen Burgtheaters beschäftigte vordem die weitgehendsten Kreise der Residenz. Noch vor dieser Entscheidung ist das Präsidium des Vereines mit dem Ansuchen an mich herangetreten, über diese Frage hier im Vereine zu sprechen. Nunmehr, nach erfolgter Entscheidung, ist der Vortrag lediglich als eine rein akademische Besprechung anzusehen.

Vorausgeschickt soll hier zuvor noch eine kurze geschichtliche Skizze des Theaterbaues werden.

Bei dem antiken Theater war, durch trefflichste Treppenanlagen, welche radial angeordnet und im ganzen Zuschauerraume regelmäßig vertheilt waren, für die bequemste Zugänglichkeit und für die möglichste Decentralisation der kommenden und abgehenden Menge bestens gesorgt.

Das griechische Theater näherte sich in seiner Grundform dem Dreiviertelkreise, war meist in Bergmulden angelegt, wobei der ansteigende Felsen als Unterlage für die amphitheatralisch angeordneten Sitzreihen diente, während die Offenseite der Mulde durch die Bühnenwand einen nahen und durch landschaftlichen Hintergrund einen entfernteren Abschluss erhielt. Das römische Theater, meist inmitten der Städte und auf ebener Fläche erbaut, bedurfte daher großartiger Substructionen als Unterbau für die Treppen und die stufenartig angeordneten Sitzreihen; die Grundform des Zuschauerraumes gieng nicht über den Halbkreis heraus. Die Schaustellung trat über den Bühnenraum weit in das Orchestron, unser heutiges Parterre, hinein.

Nicht ohne Interesse ist die Geschichte der baulichen Entwicklung des römischen Theaters. 364 v. Chr. traten in Rom das erstemal Gaukler auf und fanden von da ab bis circa 160 v. Chr. alle Schaustellungen, wie im späteren Mittelalter, auf offenen Plätzen statt; selbe waren für Jedermann unentgeltlich; 190 v. Chr. wurde das erstemal für die Senatoren, und zwar unter Murren des Volkes, ein besonderer Raum abgegrenzt; circa 160 v. Chr. erhob sich der erste für eine Schaustellung errichtete Bau, ein Holzbau, der nur für eine Jahresfrist hergestellt war, wie jetzt etwa ein Circus oder ein für fahrende Künstler berechnetes Theater; 155 v. Chr. errichtete man das erstemal im Theater Sitzplätze, die aber wieder entfernt werden mussten, und zwar unter gleichzeitigem Verbote, je wieder Sitzplätze zu errichten; 78 v. Chr. stattete Catulus sein Theater, noch immer ein Holzbau, mit verschwenderischer Pracht, und zwar mit Elfenbein- und Goldschmuck und einem Zeltdache aus; Lentulus spannte sogar ein Purpurzelt über sein Theater und C. Antonius überzog alle Theatergeräthe mit Silber; Petrejus ließ sogar die Bühne mit Goldblech beschlagen; 58 v. Chr. ließ der Aedil M. Scaurus ein Theater für 80.000 Personen bauen, welches er mit 360 Marmorsäulen, 3000 Figuren etc. schmückte und doch war es nur von Holz erbaut und hatte nur für wenige Tage Bestand; erst 55 v. Chr. tritt uns das erste steinerne Theater, des Pompejus, entgegen, welches 40.000 Sitzplätze zählte; 50 v. Chr. baute der Tribun C. Curio zwei Theater nebeneinander, und zwar drehbar, dergestalt, dass sie zusammengestellt werden konnten und dann Einen geschlossenen Raum boten; so gieng es mit den Theatern und Amphitheatern immer weiter bis zum Colosseum, dessen gewaltige Größe und solide Bauherstellung wir noch heute in dessen Ruinen bewundern. Und wie in Rom, so entstanden im römischen Reiche weit und breit ähnliche Theaterbauten etc.

Nach dem Untergange des römischen Reiches verschwinden alle größeren Schaustellungen; trotz der großartigen, überall im ehemaligen Römerreiche vorhandenen Theaterreste trat eine vollständige mehr als tausendjährige Pause auf. Erst spät entwickelte sich, merkwürdig genug, aus der Kirche heraus, der Anfang eines neuen theatralischen Lebens. Wir finden die Darstellung der heil. Mysterien und anderer religiöser Schaustellungen im Kirchengebäude selbst, wobei nicht selten auch die Geistlichkeit durch das Dargestellte recht schlecht wegkam; es waren dies, theatralischen Darstellungen ähnliche Vorführungen, welche an einzelnen Orten sogar bis in das 16. Jahrhundert hinein dauerten; später aus dem Kirchengebäude selbst verwiesen, mussten sodann Klosterhöfe oder Friedhöfe für derlei schauspielerische Aufführungen dienen; diese Klosterhöfe gaben sodann theilweise auch das Muster für spätere eigentliche Theatergebäude ab; so hießen in Spanien z. B weit spätere, schon als eigentliche Theater erbaute Gebäude noch immer Corrales (Höfe). Die Geistlichkeit stellte nämlich, meist in Verbindung mit Klöstern und Spitälern, eigene Theater auch für mehr weltliche Darstellungen, für die Fastnachtspiele her und nicht selten wurden derlei Bauten auch an fahrende Comödianten vermiethet.

Noch später emancipirt sich die Bühne von der geistlichen Bevormundung gänzlich, man schlägt die Bühne am Ortsplatze oder im Hofe des Gemeindehauses oder Gasthofes auf; der Platz und die umliegenden Häuser oder aber der Hof mit seinen Flügelbauten und Gängen dienten sodann als Theaterraum.

Alles dieses hat also den Typus der modernen Theater mitbestimmt. Aus dem Hofraume ward das Parterre, aus den Gängen und Stockwerken entstanden die Logen oder die Ränge, dies alles im Viereck gehalten, wie der Marktplatz oder der Hof es eben auch waren. Diese viereckige Grundform blieb bei Theaterbauten lange noch beibehalten; 1580 baute z. B. Palladio in Vincenza das kleine Teatro Olympico wohl auch noch im Viereck, ordnete aber die Sitze schon amphitheatralisch an; 1638 wurde das erstemal der Zuschauerraum halbkreisförmig angelegt (in Modena) und erst bei dem von Fontana gebauten Theater Tordini tritt uns die gestreckte Hufeisenform entgegen; das 1513 erbaute Globet-Theater in London war noch ein Holzbau, eine Bretterbude wie alle damaligen Theater, hatte ein Strohdach und zeigte einen dreistöckigen Etagenbau etc. etc.; Ende des 16. Jahrhunderts finden wir sodann auf den italienischen Bühnen bereits Soffiten und Prospecte, wofür das Palladio'sche Theater in Vincenza gewiss das Muster abgegeben hatte.

Versuchte die französische Republik, im Hinblicke auf die Gleichstellung aller Bürger, zum antiken Muster zurückzukehren, so trat in der nun folgenden Reactionsepoche die Scheidung des Publikums, die Anordnung nach Rängen wieder umso schärfer in den Hoftheatern des 17. und 18. Jahrhunderts hervor.

Bei den späteren Theatern treten alsdann verschiedentliche charakteristische Unterschiede auf, so bei den Theatern in Italien, bei den französischen, englischen etc.; das alte Burgtheater z. B. lehnte sich ganz an die italienischen Vorbilder, an

das Theater an der Wien zeigt wiederum vollständig französischen Charakter. In Italien, wo die größten Theater (mit einem Fassungsraume von 4—6000 Personen) vorkommen, sind vier bis sechs Ränge übereinander angeordnet; dieselben bauen sich alle vertical auf; alle Logenwände sind voll, reichen also bis hinauf und zur Brüstung hin, so dass die einzelne Loge kastenartig geschlossen erscheint; diese Vollwände tragen meist auch die Etagen, daher Säulen, Stützen etc. daselbst selten vorhanden sind, somit nicht sichtbar und störend werden; an die Loge schließt sich eine Hinterloge an, oft auch durch den Logengang getrennt; diese Logen sind meist Eigenthum des Adels und oft im Jahrhundertelangen Besitz einer und derselben Familie; es sind daher z. B. die Hinterlogen nicht selten mit alten Prachtmöbeln und Kunstschätzen ausgestattet; das Parquet ist geräumig, mit einem dahinter vorgesehenen Stehparterre. Die französischen Theater haben meist kleine Logen und bei diesen den vorderen Theil offen, wie eine Vorloge; nicht selten sind der Logenreihe auch noch Balconsitze vorgelagert. Die Ränge werden durch Pfeiler oder Säulen getragen, deren Architektur durch mehrere Etagen reicht, so zwar, dass diese starken Stützen nicht selten, oft beträchtlich im Sehen stören; die Franzosen haben Parquete und Parterre, aber fast nie ein Stehparterre. Die Engländer bauten ihre Theater meist nur mit zwei Logenreihen, die ziemlich weit in den Zuschauerraum vorspringen; sie stützten die Etagen durch starke Eisenstäbe oder dünne Eisensäulen; im Fonde des Zuschauerraumes sind statt der Logen amphitheatralisch aufgebaute Sitzreihen angeordnet. Die Deutschen lehnen sich bald an italienische, bald an französische Muster an.

Und nun zur Besprechung des vorliegenden eigentlichen Themas.

Das von Semper-Hasenauer (für 9 Millionen Gulden) erbaute Burgtheater wurde ob seiner Pracht und Schönheit als ein vollendetes Kunstwerk angesehen und gepriesen. Die gleich vom Momente der Einweihung dieses Kunsttempels laut gewordenen Klagen seitens des Publikums und seitens der Künstler wurden anfänglich auf das noch nicht Erprobte und auf das Ungewöhnte zurückgeführt; als aber die Klagen immer lauter wurden und die Zuhörer und die Schauspieler immer größere Unzufriedenheit bekundeten, musste man endlich zu der Sache Stellung nehmen; es musste endlich zugegeben werden, dass das so vielfach bewunderte Kunstwerk einen großen, ja den größten Fehler, den ein solches Bauwerk überhaupt nur haben kann, zeigte; es entsprach nicht seinem Zwecke und ist daher auch kein vollendetes Werk der Kunst, so viel Schönheiten es auch in seinem Aeußeren und Inneren aufweist, so viel vollendete Werke der Kunst und hervorragende Constructionen hier auch aufgespeichert erscheinen und so innig vereint auch die drei Schwesterkünste „von altersher" gerade hier sich zusammenthaten und eine vierte, ebenbürtige Schwester „von heute", die Ingenieurkunst, ihr bestes und höchstes Können miteinsetzte. Die hier in 27 Blatt vorliegende Publication der beim Burgtheaterbaue (von Seite der Firma Gridl) zu Durchführung gebrachten großartigen Eisenconstructionen etc. sind ein sprechender, vollgiltiger Beweis für das Letztbehauptete, für die hohe Bedeutung des heutigen Ingenieurwesens.

Geradezu unbegreiflich ist es aber, wie Architekt Hasenauer, der doch ein Schüler Van der Nüll's und Siccardsburg's war, welche Architekten in der Wiener Oper eine bisher noch unübertroffene Meisterleistung geschaffen haben, doch eine so verfehlte Anlage, wie solche im Zuschauerraume des Burgtheaters auftritt, machen konnte; gibt man selbst die von mancher Seite aufgestellte Behauptung zu, die unglückselige Lyraform sei eine Folge höheren Auftrages, sei von Semper herrührend, so blieben noch: die fehlerhafte, übergroße Höhe und noch so mancher andere Verstoß übrig. Bezüglich der ersteren, wenn sie den Thatsachen entspricht, hätte Hasenauer eine energische Einsprache erheben, oder aber zurücktreten sollen, statt seinen künstlerischen Ruhm mit auf das Spiel zu setzen. Man sieht und hört aber im Burgtheater nicht nur wegen der Lyraform (in 36 Logen und den darüber liegenden Gallerietheilen) sehr schlecht, was doch ein grandioser, nicht zu belassender Fehler ist, sondern man hört überhaupt im Allgemeinen und an vielen Orten recht schlecht und dies hat seine Ursachen.

Wären die Pläne vor Baudurchführung in weiteren Kreisen bekannt geworden, und hätten z. B. anerkannte Theater-Baukünstler, wie Fellner & Helmer, ein Urtheil mitabgeben dürfen und wären überhaupt mehrere Fachleute in der Theaterbaucommission gesessen, solche Fehler, wie sie hier zu verzeichnen sind, wären gewiss nicht vorgekommen; einem solchen Fiasco hätte man sicher vorbeugen können; denn vier Augen sehen gewiss mehr als zwei, zumal wenn solche Erfahrungen zur Seite stehen, über welche obige zwei Theater-Baumeister verfügen.

Das Vorliegende ist aber wieder nur eine Consequenz der bei uns noch heute so sehr beliebten Gepflogenheit, dass in wichtigen bautechnischen Fragen Nichttechniker die Majorität haben und daher bei Abstimmungen und Beschlüssen auch immer allein entscheidend sind. Diesen allein oder zumeist ist daher auch die Schuld an dem misslungenen Zuschauerraum zuzuschreiben.

Ganz vor Kurzem erst hat mir eine sehr hochstehende Persönlichkeit mitgetheilt, die Idee der Lyraform rühre von Hasenauer nicht her; man habe Semper'sche Pläne gefunden, welche diese Form bereits zeigen; dies würde auch mit der Aussage übereinstimmen, dass Hasenauer eines Tages ganz bestürzt in das Atelier gekommen sei, mit der Nachricht, dass unbegreiflicherweise gerade die Lyraform angenommen worden sei und dieses zeigt wiederum, dass Einflüsse von Außen her störend eingewirkt haben. Vielleicht können die Semper'schen Skizzen, welche am weitest ausgearbeitet, gerade die Façaden zeigen, für Hasenauer auch bezüglich der unseligen Höhe des Zuschauerraumes bestimmend und ausschlaggebend gewesen sein.

Bedenkt man im Gegenhalte zu alledem, dass es fast vierzig Jahre sind, seit Van der Nüll und Siccardsburg an die Projectsverfassung für die neue Hofoper gegangen waren und dass damals das ganze Constructionswesen und besonders der Eisen-Hochbau noch lange nicht auf der Höhe der Jetztzeit standen, so muss man umsomehr die hohe Vollendung der Hofoper in Allem und Jedem bewundern, und zwar gerade auch, was Zweckmäßigkeit überhaupt und gutes Sehen und Hören insbesondere anbelangt. An einem 2 *m* großen Modelle des Zuschauerraumes haben diese Architekten, nachdem sie durch gründliches Studium, durch vorherigen Besuch der vornehmsten Theater Europas auf das Eingehendste und Gewissenhafteste sich vorbereitet hatten, auch noch in höchst praktischer Weise die richtige Lösung des Sehens und Hörens von allen Plätzen des Hauses zu ergründen versucht. Die Baukosten beliefen sich auf nur $4^1/_2$ Millionen, und doch haben zumeist die Vorwürfe über die, doch nur die Hälfte der Baukosten des Burgtheaters betragenden Bauauslagen Meister Van der Nüll in den Tod gejagt.

Ein Theaterbau gehört mit zu den schwierigsten Aufgaben des Architekten und Constructeurs, denn der hier gestellten Anforderungen sind so viele und oft sehr widerstreitende, dass selbst trotz eingehender Studien und vielfacher Vergleiche bestehender, guter Theater ein Misserfolg dennoch leicht statthaben kann.

Hier gibt es eben keinen Schimmel, keine Schablonen, keine Normalien, weil überall andere Anforderungen auftreten, verschiedene Größenverhältnisse gefordert werden und specielle, locale Bedürfnisse Berücksichtigung finden müssen. Wie sich aber gegen Früheres nur Etwas ändert, so ändert sich zumeist auch alles Uebrige. Die Aufgaben bei einem Theaterbau zerfallen nach dem früheren in mannigfache Theile, wenn auch: „gut Sehen" und „gut Hören" die Hauptforderungen sind.

Da aber viele Hunderte und oft Tausende von Personen in einem Saale, dem Zuschauerraume, versammelt sind, somit im Falle einer Feuersgefahr, ja selbst nur im Falle einer Panik das größte Unglück entstehen könnte, schreiben bestimmte, strenge bau- und feuerpolizeiliche Vorschriften vieles vor, was schwer zu erstellen und einzuhalten möglich ist und da Beheizung und Lufterneuerung in einem solchen Hause keine geringe Rolle spielen, so kommen die schwierigen Lösungen der Heizung und Lüftung auch noch hinzu. Die mannigfachen Raumanforderungen an Vor- und Nebenräumen, an zahlreiche Treppen, an das Zuschauerhaus, an die

Bühne und den Schnürboden, wobei diese Räume alle von verschiedensten Höhen und Höhenlagen erscheinen, erschweren dem Architekten die Aufgabe und schon die entsprechende Lösung des Aeußern, wo der Schnürboden mit seiner nothwendigen Höhe, in seiner Lage über der Bühne, über Alles dominirt, stellt eine hohe künstlerische Aufgabe.

Je nach den Bedürfnissen, dem gewünschten Fassungsraum und den vorhandenen Mitteln wird daher auch die verbaute Fläche bei den verschiedenen Theatern ungemein verschieden sein. Nehmen wir hier und für alle weiteren Besprechungen stets nur bekanntere und größere Theater in Betracht, so zeigt sich z. B. die verbaute Fläche, pro Zuschauer berechnet, von 0·8 m^2 bis über 5 m^2; so hat z. B.

0·82 das Pester Volkstheater,
1·50 das ehem. Wr. Stadttheater (jetzt Ronacher-Etabl.),
3.17 die Wiener Hofoper,
3·90 die Pester Oper und
5·10 die große Oper in Paris.

Diesem gemäß sind daher die Größe der verbauten Fläche und die Herstellungskosten sehr verschieden; diese schwanken pro Zuschauer von 150 fl. bis 8000 fl. und darüber; so kostete z. B.

186 fl. das Theater in Oedenburg,
270 „ das Pester Volkstheater,
416 „ das Brünner Stadttheater,
1722 „ die Pester Oper,
2000 „ (nach anderen 3666 fl.) die Wiener Oper,
6164 „ das heutige Burgtheater und
8000 „ (nach anderen noch wesentlich höher) die Pariser Oper.

Bietet die strenge Einhaltung der Bau- und Sicherheitsvorschriften schon große Schwierigkeiten, hat der Architekt auf alle sonstigen Zweckmäßigkeits- und Bequemlichkeitsrücksichten für das Publikum und die Schauspieler Bedacht zu nehmen, so kommt es neben diesem noch ganz besonders darauf an, ja in erster Linie, dass von allen Rängen und Plätzen des Hauses gut gesehen und gehört werde. Dies ist nun freilich die schwerste der zu lösenden Aufgaben, trotzdem vielfach die Bedingungen für gutes Sehen und Hören zusammenfallen.

Gutes Sehen und Hören hängt unter anderem ab: von den richtigen Verhältnissen des Zuschauerraumes, wobei vor allem eine zu große Höhe desselben zu vermeiden ist; von einer entsprechenden Grundform des Zuschauersaales; war dieselbe im vorigen Jahrhundert länglich gestreckt, trat in der 1. Hälfte dieses Jahrhunderts (aber nur bei kleineren Theatern) die Lyraform auf, so wurde doch zumeist die halbkreisförmige Gestaltung mit rechteckigem oder besser trapezförmigem Anschluss an die schmäler gehaltene Bühnenöffnung mit Recht bevorzugt; ein etwas abgestufter, also nach oben zu rückspringender Aufbau der verschiedenen Ränge und Galerien trägt ferner nicht unwesentlich zu besserem Sehen und Hören bei; aus gleicher Ursache lässt man auch von der Tiefe des Saales gegen die Bühne zu, den Parterrefußboden abfallen; ja in manchen Theatern hat man ein Aehnliches auch selbst bezüglich der Ränge und Galerien mit günstigem Erfolge zur Anwendung gebracht, vielleicht am entschiedensten beim Theater in Philadelphia, wo gegen die Bühnenöffnung zu die Brüstung der Parterrelogen um 18 *cm*, jene des 1. Ranges um 46 *cm*, jene des 2. Ranges um 76 *cm*, und die der Gallerie um 1·01 *m* tiefer stehen, als in der Mitte, in der Axe des Hauses; auch die Größe der Bühnen- oder Prosceniumsöffnung ist von entschiedenem Einflusse auf Sehen und Hören; ein Vergleich dieser Prosceniumsöffnungen zeigt Breiten von 10 bis 16 *m* und Höhen von 11 bis 15 *m*, so sehen wir unter anderem beim:

Wiener Carltheater	eine Breite von 11·3 *m*	
bestandene komische Oper	„ „ „ 11·4 „	
neues Dresdener Hoftheater	„ „ „ 11·4	bei 12·50 *m* Höhe.
neues Wiener Burgtheater	„ „ „ 11·38	„ 13·00 „ „
Frankfurter Oper	„ „ „ 12·75	„ —·— „ „
Fenice, Venedig	„ „ „ 13·84	„ 11·49 „ „
Wiener Hofoper	eine Breite von 14·22	bei 12·72 *m* Höhe
Mailänder Scala	„ „ „ 14·91	„ 14·82 „ „
Pariser Oper	„ „ „ 15·80	„ —·— „ „

Fallen, wie gesagt, die Bedingungen für gutes Sehen und Hören auch vielfach zusammen, so werden bezüglich des Erzielens einer guten Akustik aber noch weitere Anforderungen gestellt; vor allem spielt, wie früher erwähnt, ein entsprechendes Verhältnis zwischen Länge, Breite und Höhe des Zuschauerraumes eine wichtige Rolle. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles beträgt in der atm. Luft (bei 16°) pro Secunde 340 *m*; in derselben Zeit können nun durchschnittlich 5 Silben gesprochen werden; unsere Theater sind aber in Breite und Tiefe auf nur 15—25 *m* beschränkt; der Schallstrahl oder der, einzelnen Silben zukommende Ton wird daher in der Secunde durch Reflection vielfach hin und her geworfen und kommt daher mit späteren Schallwellen oder Silben in Collision, diese daher beirrend, schwächend und störend.

Man sieht aus früherer Zusammenstellung und einem etwa noch weitergehenden Vergleiche mit anderen Theatern, dass Schauspielhäuser ca. 15 *m* Maximalhöhe haben, dass das neue Burgtheater aber 18 *m* hoch ist, also um 5·36 *m* höher ist, als das gewesene alte Theater; es ist gegen in Breite und Tiefe ähnlich dimensionirte um mindest 4 *m* zu hoch gehalten, ein Umstand, welcher nach beiden Richtungen hin, was Sehen und Hören anbelangt, den ungünstigsten Einfluss geübt hat. Auch die Bühne ist viel zu groß!

Neben den richtigen Raum-, resp. Größenverhältnissen des Zuschauerraumes wird man bezüglich Erzielung einer guten Akustik auch dahin Sorge zu tragen haben, dass der structive Aufbau und vor allem die Plafonds, Wände und Brüstungen aus einem, den Schall möglichst absorbirenden Materiale, also aus einem schlechten Schallleiter hergestellt oder zumindest mit einem solchen verkleidet werden; daher waren die in Holz construirten Säle meist gut akustisch; aber auch heute haben wir an Xylolith, Korkstein, Gyps- und Schilfdielen, Asphaltfilz, Maché, Linoleum etc. schallabsorbirende, also schlechte Schallleiter.

Eine bessere Akustik wird, wie vordem schon berührt, auch dadurch zu erzielen gesucht, dass man die Schallstrahlen gleich beim Ursprunge zu sammeln, zu verstärken sucht; man trachtet den Schall durch die Form der Prosceniumsöffnung, durch die Gestaltung der Decke (von der Prosceniumsöffnung ansteigend gegen die Tiefe des Saales und gegen die Wände durch Hohlkehlen sich anschließend) zu sammeln, ja vorher noch durch Resonanzvorrichtungen zu stärken und dann möglichst unzerstreut und unbeirrt den Zuhörern zuzuführen.

Ein französischer Architekt, Davioud-Bourdais, welcher mehrere vorzügliche Theater erbaute, verfasste 1875 einen Project gebliebenen Plan für ein grosses Volkstheater in Paris (mit 10.000 Personen Fassungsraum), in welchem er mit einem besonderen Raffinement dieses Alles zu erreichen suchte, so z. B. durch eine besondere Schallmuschel auf der Bühne, dadurch, dass er die Bühne selbst sich nach vorne erweitern ließ, so dass dieselbe wie ein großes Schallrohr erscheint; ferner durch eine entsprechende Deckenlösung (großer Schalldeckel); ferner dadurch, dass die Bühne, resp. das Proscenium weit in den Zuschauerraum sich erstreckt und endlich dadurch, dass das ganze Gehäuse des Zuschauerraumes amphitheaterartig angeordnet gedacht ist. Auf der Bühne selbst waren besondere Resonanz- oder Schallgefäße projectirt, wie solche in manchen mittelalterlichen Kirchen etc. zu finden sind. Architekt Roth hat bei seinem Asphaläatheater dieses Princip verwerthet und zum Theile beim Raimundtheater anzuwenden versucht.*)

Recapituliren wir die Fehler des Burgtheaters, welche im Vorstehenden bereits gestreift wurden, so finden wir deren leider mehr als genug:

1. Die unglückliche Lyra-Grundform;
2. die ganz ungewöhnliche Saalhöhe;
3 die ungünstige Anordnung der Decke, welche sich nicht entsprechend an das Proscenium und den Saal anschließt;

*) Siehe „Zeitschrift“ 1895, Nr. 39.

4. die zu großen Etagenhöhen der Ränge, eine Folge der Saalhöhe;

5. die ungeschickte Disposition der Logenvollwände und der vorderen Logenständer;

6. die durchwegs viel zu geringe Breite der Logen, 1·51 *m* gerechnet von Wand- zu Wandmittel, während sie in der Oper z. B. 1·82 *m* Breite haben;

7. die Verwendung von viel Eisenmateriale, zudem bei sehr starker Spannung, wodurch das Eisen ein noch besserer Schalleiter wird und

8. allüberall die Benützung von solchen Constructionen und Materialien, welche gerade beste Schalleiter sind, wie Wellblechdecken, Monierconstructionen mit steinhart werdenden glatten Cementflächen; ganz tadelnswerth sind aber die aus Blech hergestellten Logenbrüstungen, welche die reinen Resonnanzböden sind;

9. die Glattheit der schallreflectirenden Decken von Logen und Galerien und endlich

10. eine ebenfalls überall etwas zu aufdringliche Plastik, so im Saal-Plafond, bei den Brüstungen etc.

Mit so vielen Fehlern, worunter einige als Cardinalgebrechen bezeichnet werden müssen, konnte man das Burgtheater freilich nicht weiter bestehen lassen. Es trat nun die Frage auf, was eigentlich geschehen sollte? Wie überhaupt eine Verbesserung, wie eine Reconstruction des Zuschauerraumes möglich sei? Der Fehler sind so viele, dass hier nur ein radicales Vorgehen helfen würde, d. h. also eine Vernichtung des gegenwärtigen Zuschauerraumes, um einem vollständigen inneren Neubau Platz zu machen. — Wollte und könnte man sich dieser Barbarei gegen dieses bauliche Prachtwerk überhaupt schuldig machen, so wäre dann möglich: die Eliminirung der Lyraform, das Tiefersetzen (d. h. Neuherstellung) des Plafonds um 4—4½ *m* und als eine Folge dieses: eine vollständige Neuherstellung des ganzen inneren structiven Aufbaues und daher aller und jeder Decoration; hiezu würde kommen: der sodann nöthige Ausgleich der sich ergebenden vielfachen Differenzen in den Etagenhöhen zwischen den Treppen, Corridoren und des Foyer etc. in altem Bestande und der Neuherstellung. Dieses Alles würde gewiss 1¾—2 Millionen, ja noch mehr kosten, da vielfach in das Bestehende eingegriffen werden müsste. Eine derlei Reconstruction — und gäbe sie uns auch ein vollendetes, auch in akustischer Beziehung vollkommenes Meisterwerk — wäre stets ein neuer Kern in alter Schale, könnte also nie ein harmonisches einheitliches Ganze in constructiver und in architektonischer Beziehung ergeben; der Neubau eines Burgtheaters um diesen und selbst einen weit höheren Betrag, da es sich doch um ein Hoftheater handelt, müsste daher weit eher empfohlen werden. Wollte man aber den Bestand, wollte man die Architektur und das Bauwerk an und für sich möglichst schonen und zugleich auf das ökonomischeste vorgehen, um überhaupt das Haus zu retten, so konnte man nur so vorgehen, wie es beschlossen wurde: Bei möglichster Beibehaltung des Status quo die Beseitigung der Lyraform, um eine Verbesserung wenigstens dieser 36 Logen und der correspondirenden Galerietheile zu erzielen; für diesen Theil muss der betreffende structive Theil von Grund auf neu hergestellt werden; man schlägt weitere kleinere Abänderungen vor, die wohl ein besseres Sehen, nie aber solch ein Hören und eine solche „Intimität" ermöglichen werden, wie dies im Wiener Burgtheater seit einem Jahrhundert der Fall war, wo das feine Lustspiel und das Conversationsstück durch Haus und Künstler zu einer ganz besonderen Geltung gekommen sind und der Ruhm des Burgtheaters sprichwörtlich geworden ist. Die ermöglichte Feinheit des Spieles begründete den Ruf des Wiener Burgtheaters als erste Bühne der Welt. Gleiches aber, ja nicht einmal Aehnliches wird, da die Decke 18 *m* hoch, also das Missverhältnis der Höhe verbleibe, mit obiger Reconstruction nie und nimmer erreicht werden können. Es wären außer dem schon Erwähnten, weiter die Logen freier zu gestalten, d. h. die Wände aller Privatlogen um ½ oder doch ⅓ von der Brüstung zurück zu setzen, alle Decken der Logen und Galerien, so auch die Wände durch Profilirungen und Ueberzug schallbrechend und zerstreuend oder absorbirend zu machen und auch sonstige schallzerstreuende Mittel, Lambrequins, zierliche Drahtgitter, Zierteppiche etc. etc. anzuwenden, um die Blechbrüstungen und sonstigen guten Schallleiter abzuschwächen. Damit also könnte ein Semper-Hasenauer'scher Bau gerettet, d. h. verbessert werden.

Die Kosten dieser Reconstruction werden aber sicher 200 bis 250.000 fl. und eher noch mehr betragen. Es ist dies wohl eine ziemlich weitgehende Reconstruction, die bezüglich des Sehens und Hörens gewiss einige Verbesserungen zeigen, das Haus auch wohl brauchbarer für die eine oder die andere Benützung machen wird, welches aber doch nie und nimmer ein solches Burgtheater abgeben kann, wie man es gewöhnt war und es von dem Neubaue sich erhofft und gewünscht hatte; die zu große Höhe, die ungünstige Plafondgestaltung und eine Menge schallrückwerfender Bautheile werden nach wie vor verbleiben. Jedenfalls sind die geplanten Verbesserungen für das Haus selbst ein Gewinn für dessen Zukunft, mag es nun als Burgtheater verbleiben können, oder aber bei einem später einmal vielleicht doch durchzuführenden Neubau für ein anderes Genre verwendet werden sollen.

Mit dem nunmehr Beschlossenen wird also zweifelsohne der Zuschauerraum verbessert und umsomehr verbessert werden, je weiter man mit den berührten Aenderungen gehen wird. — Etwas Vollkommenes aber darf keinesfalls erwartet werden; hat man sich aber durch so viele Jahre mit völlig Ungenügendem zufrieden geben müssen, so wird man wenigstens in der Zukunft das Bessere dankbar begrüßen können.

Die Architektur auf der XXV. Jahres-Ausstellung im Künstlerhaus.

In der reichhaltigen Ausstellung, welche diesmal das Künstlerhaus birgt, nimmt die Architektur eine bescheidene Stelle ein. Die sonst der Architektur daselbst so spärlich zugewiesenen Räume, ohne Licht und Luft, wurden gelegentlich der vorjährigen Jahres-Ausstellung endlich aufgegeben und in zweien der besten Räume des I. Stockes sah man damals eine kleine, aber gute Architektur-Ausstellung, welche durch Aquarelle und Handzeichnungen mit den übrigen Ausstellungsräumen glücklich verbunden waren. Auch heuer steht wieder einer dieser schönen Räume der Architektur zur Verfügung, der aber nicht so stark in Anspruch genommen worden ist, wie er es verdient hätte. Bei einer so geringen Theilnahme unserer Architekten an den Ausstellungen im Künstlerhause ist auch von Seite des Publikums noch lange kein Verständnis für dieses Kunstgebiet zu erwarten.

In jeder Beziehung groß steht Friedrich Thiersch aus München da, mit einem schönen perspectivischen Schnitt durch den neuen Justizpalast, eine aquarellirte Zeichnung in Riesendimensionen, die ein anschauliches Bild dieses prächtigen Baues gibt, mit seinem großräumigen Stiegenhause, den Vestibulen und Gängen, einer reizenden Bibliothek und den intimeren technischen Details, wie Luftkammern, Kesselhaus, Dynamos u. s. w. Auch ein Theil der Außen-Architektur wird sichtbar, die kräftig und vornehm zugleich im Charakter der süddeutschen Barock-Architektur gehalten ist und den Wunsch wachrief, doch mehr von den Plänen des neuen Justizpalastes in München hier zu Gesicht zu bekommen.

Indem wir weiters unsere Betrachtung nach dem Kataloge vornehmen, haben wir zuerst eine Anzahl von Arbeiten von Georg Niemann zu erwähnen, der sich auf den verschiedensten Gebieten der Architektur bethätigt. Zwei Entwürfe für Grabmäler mit Verwendung von byzantinischen Motiven, was wohl mehr einem Wunsche des Auftraggebers, als dem eigenen Bedürfnisse des Künstlers zuzuschreiben sein dürfte. Der erste Entwurf Nr. 434 hat eigenthümliche Verhältnisse, Schrifttafel und Raum für das Porträt-Medaillon sind der Architektur stark untergeordnet, Giebel und Aufbau etwas gedrückt. In hübschen Verhältnissen

erscheint Nr. 435, von einem schönen Giebel bekrönt, und an den Seiten von gut componirten Pfeilern flankirt, das Ganze discret polychromirt, von schönster Wirkung. Weiters Entwurfskizzen für ein Gypsmuseum der k. k. Akademie der bildenden Künste, das auf dem Schillerplatz gedacht ist, das Schillerdenkmal umschließend, ein Platz im Platze, jedenfalls einem lebhaften Bedürfnisse unserer ersten Kunstschule abzuhelfen geeignet wäre, und Entwürfe für ein Museum in Bukarest.

Von August Kirstein sind Pläne da für ein katholisches Casino in Fünfkirchen, in einer eigenthümlichen Renaissance, im Aeußern die Façade dreitheilig, eigentlich drei Gebäude-Façaden bildend, welche die Großräumigkeit des Innern mit seinen Sälen, Vorräumen, Garderoben und der großen Treppe, gar nicht vermuthen lässt. Das Aeußere macht sich ferner durch ein hohes Parterregeschoß bemerkbar, mit hohen, schmalen Fenstern, der Haupteingang ohne architektonische Gliederung, während das einzige Obergeschoß, besonders beim Mittelbau, mit seinen, von kräftigen Halbrundsäulen getragenen, segmentbogenförmigen Archivolten mehr gedrückt erscheint. Ebenso hat man beim Mittelsaal das Gefühl, als ob er in das hohe, steilansteigende Dach hineinwachsen müsste.

Rudolf Hammel stellt einen Entwurf für eine Villa am Gardasee aus, in färbigen Tinten flott gezeichnet, mit dem Versuch, die schönen Formen der italienischen Frührenaissance selbständig zu verarbeiten. Heinrich Schemfil hat sich mit zwei Blättern von seinem Concurrenz-Project für den Rathhausbau in Hannover eingefunden, einem Grundrisse und einer Perspective, die sowohl von dem Interesse, als der Selbstverläugnung zeigen, mit der er sich an dieser großen Aufgabe betheiligt hat.

Freiherr v. Krauß und J. Tölk stellen wie immer eine Reihe sehr schöner Arbeiten aus. Einen prächtigen Entwurf für ein Volkstheater in Pilsen, welches auch Wien zur Zierde gereichen würde, ein Miethhaus in Wien mit vornehmer Façade, in der an beiden Seiten vielleicht etwas unvermittelt zwei Erker in Eisenconstruction mit Verblendziegeln erscheinen, die sonst an der Façade nirgends vorkommen. Auch das schöne Project für die neue Franzensbrücke von F. v. Krauß und F. Pfeuffer ist hier zu erwähnen, bei dem Constructeur und Architekt mit glücklichstem Erfolge Hand in Hand gehen, mit schönen Brückenpfeilern, Treppenanlagen und Brückenauflagern, die einen ebenso schönen als kräftigen Eindruck machen.

Robert Raschka bringt uns ein Bild der schönen St. Barbarakirche von Kuttenberg, ein getuschtes Architekturblatt des früheren Zustandes der Kirche, die jetzt aber bereits seit einigen Jahren die für die gothischen Kirchen Böhmens so charakteristischen Spitzdächer mit Thürmchenendigung haben dürfte. Raschka stellt auch sein preisgekröntes Project für das deutsche Casino in Prag aus, eine wahrscheinlich durch das Programm bedingte Mischung von Zinshaus und Palastarchitektur; an den beiden Seiten sind Risalite mit reichen barocken Thurmhelmen, im Innern eine große Treppenanlage, wie bei unserem Justizpalaste in Wien. Eine beigelegte zinnoberrothe Perspective des Aeußern ist leider nicht klar genug, um die Absichten des Verfassers bei diesem Entwurfe ganz zu erkennen.

Der gewandte Rudolf Dick stellt eine Anzahl aquarellirter Tuschzeichnungen aus, die sich diesmal auf die Ausgestaltung des Platzes vor der Votivkirche beziehen. Er denkt sich da ein Jubiläumsdenkmal in Form eines Reiterstandbildes Sr. Majestät des Kaisers vor einem mächtigen Obelisken, der in der Zeichnung allerdings sehr discret vertuscht ist, in Wirklichkeit aber wohl bedeutend mitsprechen würde. Eine Wand mit Trophäen, Wappen und Reliefs schließt das Denkmal nach rückwärts ab, während zwei hübsche Brunnen die Anlage rechts und links flankiren. Die beiden freien Plätze rechts und links von der Front der Votivkirche sollen nach Dick auch nicht unverbaut bleiben und werden an diesen Stellen zwei Zinshäuser projectirt.

Zum Schluss haben wir noch Josef Hackhofer zu verzeichnen, der eine Studie zu einer Villa bringt, die er schlank und luftig entworfen, und damit ist die Zahl der Künstler erschöpft, die uns mit ihren Arbeiten in der diesjährigen Architektur-Ausstellung im Künstlerhause erfreuten.

W.

Ueber den Fortschritt der Verkehrsanlagen in Wien im Jahre 1896.

(Schluss zu Nr. 19.)

b) Wienflussregulirung.

Von den die Wienflussregulirung in sanitärer Hinsicht ergänzenden Sammelcanalbauten auf beiden Wienflussufern wurde im Berichtsjahre der rechtsseitige Sammelcanal von der Hietzinger Hauptstraße bis zur Dommayergasse zum Anschlusse an den neuen Lainzerbach-Canal weiter geführt und befindet sich dort das vorläufige Ende; für dessen Weiterverlängerung bis zum Spülwerk gegenüber der Station Hütteldorf-Bad ist das Project ausgearbeitet und bereits genehmigt worden. Auf der linken Wienflussseite erschien es in Folge der durch die vollzogenen Häuser-Demolirungen möglich gewordenen Erbauung neuer Häuser in der genehmigten Baulinie nothwendig, einen Theil des bestehenden Choleracanales in der Magdalenenstraße in der Strecke von der Canalgasse bis zur Köstlergasse umzulegen; unter einem wurde auch die bezügliche Straßenregulirung durchgeführt. Die Baulose 2 und 3 der Wienfluss-Sammelcanäle konnten der Schlusscollaudirung unterzogen werden. — Von den Weidlinganer Arbeiten der eigentlichen Wienflussregulirung wurde im Baujahre 1896 der größte Theil der vergebenen Arbeiten zur Vollendung gebracht. Die Correctionen des Mauerbaches, das Mauerbachbassin und Ueberfallswehr sammt dazu gehörigen Sohlen- und Böschungspflasterungen und den nöthigen Quaimauern wurden ausgeführt und der Mauerbach in das neue Bett geleitet. Die Herstellung des neuen vertieften Flussbettes vom Sperrwerk in Weidlingau aufwärts bis zum Ueberfallswehr unterhalb der Reichsstraßenbrücke bei 2 bis 3 m Sohlenvertiefung konnte sammt den dazu gehörigen Böschungen und Pflasterungen fertig gebracht werden; dagegen konnte das Vertheilungsbassin 1 nur zum kleineren Theile ausgebaggert werden. Die Aufmauerung der Wehrbacken des Mauerbach-Ueberfallwehres, der Seitenwände des Wienfluss-Sperrwerkes sammt Mittelpfeiler und der Endflügel der ersten Betontraverse sind fertiggestellt. Von der ersten Betontraverse wurde das Fundament ausgeführt. Der Umlaufgraben ist in Sohle und Seitenwänden gepflastert zur Herstellung gelangt und nach unten bis zur vorläufigen Wiedereinmündung in das alte Flussgerinne geführt. Die Anbindung nach oben an die Flügel der vorerwähnten Mauern ist noch ausständig. Im k. k. Thiergarten wurde durch ausgedehnte Bohrungen das Vorkommen von Sand und Schotter sichergestellt und eine bedeutende Gewinnung dieser Materialien, sowie eine Schotter- und Sandwäsche eingerichtet; zu der Wäsche werden auch geeignete Materialien aus dem alten Wienflussbette und dem ersten Vertheilungsbassin geführt. Die so gewonnenen Materialien wurden auf der vom Thiergarten bis zum Schikanederstege hergestellten zweigleisigen Rollbahn zur Betonbereitung bei den Arbeiten im Stadtgebiete gefahren, während die beim Aushub für die rechtsseitige Widerlagsmauer geförderten Erdmassen in den Thiergarten geführt wurden. Im Berichtsjahre gelang es, von Hietzing bis zum Gumpendorfer Schlachthause im ganzen Zuge mit Ausnahme nur weniger Lücken die Fundamente für das rechte Widerlager einzubringen; ebenso wurde die Aufsatzmauer in Bruchstein überall so weit hergestellt, als es mit Rücksicht auf den unbehinderten Hochwasserabzug möglich war. In diesem Jahre wurde auch das unterste Stück der Wienflussregulirung vom Schikanederstege zum Donaucanal zur Vergebung gebracht u. zw. unter Einem mit dem Bauloss 21 b der Stadtbahn. Nachdem eine erste Offertverhandlung, wie schon eingangs erwähnt, ein sehr ungünstiges Ergebnis geliefert, erfolgte eine neue Offertausschreibung mit etwas erleichterten Bedingnissen und unter Zulassung ausländischer Unternehmungen; die neue Offertverhandlung ergab ein befriedigendes Resultat, und es wurden bekanntlich die bezüglichen Arbeiten an eine italienische Bauunternehmung mit verhältnismäßig geringem Aufschlage vergeben. Um die linke Mauer der Wienflussregulirung längs der Magdalenenstraße ausführen zu können, wurde

die Herstellung einer 20 m breiten hölzernen Nothbrücke oberhalb der Elisabethbrücke nothwendig; die Zimmermannsarbeiten für dieselbe sind, ebenso wie die Holzstöckelpflasterung derselben bereits vergeben worden. Infolge der Tieferlegung der Wienflusssohle war es nothwendig, das Verbindungsrohr der Hochquellenleitung zwischen den Reservoiren Rosenhügel und Schmelz sowohl tiefer, als auch in eine neue Trace zu legen; diese Umlegung wurde im Berichtsjahre vollendet. — In Bezug auf die durch ein Consortium zur Ausführung gelangende Wienthal-Wasserleitung ist zu erwähnen, dass der Aufbau des Dammes im Tullnerbache zu zwei Dritteln seiner Höhe ausgeführt und die Filterbassins eingerichtet wurden; Hauptrohrlegungen fanden im Gebiete der Gemeinde Purkersdorf statt und wurden partiell die Unterfahrungen unter dem Wienflusse und dem Mauerbache im Zuge der Reichsstraße im Gemeindegebiete Hadersdorf—Weidlingau ausgeführt; im Wiener Gemeindegebiete wurden beim Baue der Widerlager Schutzrohre für die zukünftigen Rohre der Wienthal-Wasserleitung in drei Brücken eingelegt.

c) Sammelcanäle.

Von dem 1. Baulose der rechtsufrigen der beiden Hauptsammelcanäle beiderseits des Donaucanales konnte im Berichtsjahre die Schlusscollaudirung stattfinden. Auch das 2. Baulos wurde fertiggestellt und konnte der Schlusscollaudirung unterzogen werden. Die Arbeiten im 3. Baulose wurden auch noch gegen Ende 1896 fertiggestellt, es konnte aber von demselben nur die Strecke von der Alsbachkammer bis zur provisorischen Ausmündung nächst der Berggasse in regelmäßigen Betrieb genommen werden. Vom Baulose 4 a waren am Jahresschlusse 517 m vollständig fertig und 103 m in Ausführung begriffen. Das Baulos 5 a wurde im Berichtsjahre zur Ausführung gebracht. Weiters wurde das Project für die Fortsetzung des rechten Hauptsammelcanales von der Postgasse bis zur Staatsbahnbrücke ausgearbeitet und den amtlichen Verhandlungen unterzogen. Bezüglich der Ausführung der Bauarbeiten wurde beschlossen, den Bau der Strecke zwischen der Postgasse und der Sophienbrücke noch im Berichtsjahre zu beginnen, dagegen den Bau des Nebensammlers an der Weißgärberlände und den des Hauptsammelcanales von der Sophienbrücke abwärts bis zur provisorischen Ausmündung bei der Staatsbahnbrücke erst in jenem Zeitpunkte zu beginnen, bis die Absperrvorrichtung des Donaucanales in Nussdorf fertiggestellt sein wird. Bei der hiernach erfolgten Offertverhandlung wegen Vergebung der Baulose 4 b und 5 ergaben sich sehr ungünstige Anbote, so dass die Ausführung verschoben wurde und nur das Baulos 5 b zur neuerlichen Ausschreibung gelangte. Nach erfolgter Vergebung wurde dieses Baulos auch noch im Berichtsjahre in Angriff genommen. In den Baulosen 3, 4 und 5 wurden im Jahre 1896 im ganzen 968 m Hauptsammelcanal und 16 m Nothauslass fertiggestellt; in Arbeit verblieben am Jahresschlusse noch 296 m Hauptcanal. Auf Grund der Erfahrungen gelegentlich der starken Niederschläge des Jahres 1896 ist eine wesentliche Vergrößerung der an den oberen Enden der Bachcanäle befindlichen Schotterfänge in Verbindung mit der Anlage von Spülreservoiren in Aussicht genommen.

d) Arbeiten am Donaucanal.

Der programmgemäß zuerst in Angriff genommene Theil der Arbeiten zur Umwandlung des Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen, das ist die Herstellung einer als bewegliches Wehr construirten Absperrvorrichtung und eines neuen Verbindungscanales zwischen dem Donauhauptstrome und dem Donaucanale sammt einer in diesem Verbindungscanale zu erbauenden Kammerschleuse wurde im Laufe des Jahres 1896 mit kurzen Unterbrechungen fortgesetzt. Am Schlusse dieses Jahres war der größte Theil der Unterbau-Arbeiten für das Wehr vollendet. Das Project für die eiserne Wehrconstruction selbst, zu welcher auch eine sehr starke Fachwerkbrücke gehört, war vollendet und ist die Vergebung der Arbeiten und Lieferungen hiefür bereits ausgeschrieben. Vom Schleusenbaue war das Oberhaupt vollständig hergestellt, die Baugrube für die erste Hälfte der in zwei Abschnitten zur Ausführung gelangenden Schleusenkammer bereits ausgehoben, mit Fangwandpiloten eingeschlossen und der große, zur Aufnahme des Unterhauptfundamentes bestimmte Caisson in der Montirung begriffen. Die Herstellung der Eisenconstructionen für die Kammerschleuse, die Schleusenthore, Schützen, Bewegungsmechanismen etc. ist zur Vergebung gelangt; die Constructionen für das Schleusenoberhaupt sind nahezu vollendet worden. Auch der Alimentationscanal war zum Jahresende bis auf den Einlauf aus dem Hauptstrome fertiggestellt; das Einlaufstück musste in einem eigenen Caisson pneumatisch fundirt werden; die Ausführung der eisernen Cylinderschützen zum Oeffnen und Schließen des Canales, der Mechanismen zur Bewegung dieser Schützen, der Eisenschutzgitter etc. ist zur Vergebung und zur Fertigstellung gelangt. Von den zur Ueberführung der bestehenden Bahnlinien über den unteren Theil des neuen Verbindungscanales zwischen Hauptstrom und Donaucanal herzustellenden drei Eisenbahnbrücken, die im Berichtsjahre zur Vergebung gelangten, sind bereits zwei vollendet und dem Verkehre übergeben worden. An Projecten für die anderen programmgemäß am Donaucanale noch auszuführenden Arbeiten wurden jene für die Herstellung der Quaimauern, des niedrigen, im Niveau der Donaucanallinie der Stadtbahn liegenden Vorquais und der Stützmauern gegen den Hochquai sammt den zur Verbindung beider Quais erforderlichen Stiegen und Rampen zum Abschlusse gebracht. Die Projecte für die Schleusen- und Wehranlage am Kaiserbad sind in Ausarbeitung begriffen.

Die größte Zahl der auf sämmtlichen Arbeitsstellen der Wiener Verkehrsanlagen beschäftigten Arbeiter betrug im abgelaufenen Jahre 10.893, die kleinste dagegen 2191; bezüglich der beschäftigten Fuhrwerke betrug die Maximalzahl 397, welcher als Minimum 86 gegenüberstand. Im Ganzen wurden vom Baubeginne bis Ende 1896 geleistet: bei der Stadtbahn an Erdarbeiten 1 256.955 m^3, an Mauerwerk 520.393 m^3, bei der Wienflussregulirung an Erdarbeiten 1,162.938 m^3, an Mauerwerk 129.424 m^3, bei den Hauptsammelcanälen an Erdarbeiten 265.310 m^3, an Mauerwerk 65.650 m^3 und bei der Umwandlung des Donaucanales an Erdarbeiten 181.045 m^3, an Mauerwerk 49.467 m^3; Alles in Allem also an Erdarbeiten 2,866 248 m^3 und an Mauerwerk 764.934 m^3. — Die gesammten Ausgaben für die Bauten der Verkehrsanlagen beliefen sich seit Beginn bis Ende des Berichtsjahres auf 34,448.013·15 fl.; hievon entfielen auf die Hauptlinien der Stadtbahn 19,445.884·48 fl., auf die Localliníen der Stadtbahn 5,918 542·15 fl., auf die Wienflussregulirung 4,979.943·60 fl., auf die Hauptsammelcanäle 1,727.026·94 fl., endlich auf die Umwandlung des Donaucanales 2,376.715·97 fl. Von diesen Gesammtauslagen entfallen auf den Staat 25,376.686·28 fl., auf das Land Niederösterreich 3,608.699·54 fl. und auf die Gemeinde Wien 5,462.627·32 fl.

Dem Rechenschaftsberichte der Commission für Verkehrsanlagen ist auch der Bericht des k. k. Gewerbe-Inspectors für diese Arbeiten beigegeben, der wieder hochinteressante Daten enthält und dem wir nachstehende Angaben entnehmen: Der durchschnittliche Jahresstand der Arbeiter hat sich gegenüber dem Vorjahre mehr als verdoppelt; eine sehr namhafte Zunahme ist auch in der Benützung von Motoren gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen, indem 111 Motoren mit zusammen 4168 *HP* in Verwendung standen; hierunter waren zehn Elektromotoren und ein Pressluftmotor. Die Wahrnehmungen über die seitens der Unternehmer zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter getroffenen Einrichtungen waren im Allgemeinen befriedigende. Die Gerüstanlagen erwiesen sich meist in Ordnung, die Ausführung der Pölzungs- und Auszimmerungsarbeiten war im Allgemeinen eine gute, vielfach sogar eine vorzügliche. Das beliebte Untergraben von Erdmateriale wurde wiederholt angetroffen und beanständet. Zur Beleuchtung der Arbeitsstellen zur Nachtzeit wurde vielfach elektrisches Licht verwendet, daneben Oleovaporen, Ligroinlampen und bei Tunnelarbeiten die gewöhnlichen eisernen Oellampen. Die Versorgung der Bauplätze mit Trinkwasser war eine ausreichende und gute. Der Gesundheitszustand der bei den Verkehrsanlagen beschäftigten Arbeiter war ein günstiger. Bezüglich der bei den Caissonfundirungen in comprimirter Luft beschäftigten Arbeiter ist eine Verringerung der Erkrankungsfälle und der Krankheitsdauer zu verzeichnen, wozu vielfach die aufgestellte Krankenschleuse beitrug. Unfälle bei den Arbeiten ereigneten sich in 1885 Fällen; hievon hatten elf den Tod zur Folge. Die tägliche Arbeitszeit wechselte zwischen sieben und elf Stunden; Ueberschreitungen der letzteren Maximalarbeitszeit kamen nur vereinzelt vor; die vorgeschriebenen Ruhepausen wurden genau eingehalten. Um Gestattung der Sonntagsarbeit wurde in viel zahlreicheren Fällen als im Vorjahre angesucht. Die Löhne haben gegen das Vorjahr wieder eine Steigerung erfahren, besonders bei Maurern, Erdarbeitern, Gerüstern und Handlangern. Im Berichtsjahre waren auch wieder einige Arbeitseinstellungen zu verzeichnen.

Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Fortsetzung zu Nr. 19.)

Fortsetzung der Discussion am 14. December 1896.

R. v. Wanusch:

Hochgeehrte Herren! Nach längerer unvorhergesehener Unterbrechung der Discussion habe ich heute nochmals die Ehre, zu Ihnen zu sprechen, theils um auf die von der Gegenseite über meine geäußerten Befürchtungen und Warnungen vorgebrachten Einwendungen zu antworten, theils um dieselben weiters zu begründen. Es war wohl vorauszusehen, dass die ausführenden Bauorgane, ohne selbst Urheber der Projecte zu sein, einen entschiedenen Widerstand leisten und ihr Werk in Schutz nehmen werden, und wenn dies in sachlicher Weise geschieht, so ist es nur erfreulich und trägt jedenfalls zur Klarstellung der Verhältnisse bei, was wir ja Alle wünschen und wollen.

Ich bin mir auch der Verantwortung wohl bewusst, so schwere Befürchtungen vorgebracht zu haben. Bei diesen Anlagen handelt es sich aber um das Wohl und Wehe meiner Vaterstadt, und daher halte ich mich sogar für verpflichtet, meine Befürchtungen offen darzulegen und zu warnen. Sind dieselben nicht gerechtfertigt oder übertrieben, und werden sie thatsächlich widerlegt, dann umso besser für unser schönes Wien. Wenn man aber meint, durch Einschüchterungen und andere terroristische Kunststücke mein Urtheil abzuschwächen oder todtzuschweigen, so befindet man sich in einem großen Irrthume.

Selbst einer Ihrer eifrigsten Partisane und entschiedensten Vertheidiger der Thalsperren tritt nur mit vielen Vorbehalten dafür ein, indem er in einer Monographie vom Jahre 1882 Folgendes sagt: „Vom Standpunkte des Technikers kann dort, wo die geologische Formation es zulässt, kein einziger triftiger Grund ausgesprochen werden. Man wird im klüftigen Gebirge, im Rutschterrain, in Böden, wo keine wasserundurchlässige Sohle für die Fundirung gefunden wird, keine Reservoire anlegen, denn der absolut dichte und widerstandsfähige Abschluss des Deichbodens gegen das Vorderland ist die Grundbedingung einer guten Reservoirconstruction."

Wie sieht es aber in Wirklichkeit bei dieser Thalsperre aus? Keine einzige dieser vielen Bedingungen ist vorhanden. Die geologischen Verhältnisse sind sehr ungünstig. Die Wiener Sandsteinformation, die ich aus eigener langer Erfahrung kenne und die schon an sich kein besonders günstiges Terrain ist, bildet hier sogenannte „überkippte" Schichten, die im Innern der Erde von Klüften und Spalten gewiss nicht frei sein werden. Aus den Plänen haben wir entnehmen können, dass zum Theil Sandsteinschichten, zum Theil Thonlager vorhanden sind. Aus den Entgegnungen des Herrn Ingenieurs Hofer war aber weiters zu entnehmen, dass noch eine dritte, und zwar viel gefährlichere Bodengattung vorhanden sei — nämlich Schotter.

Wenn auch die Zwischenräume der Schottermassen durch die darüberfluthenden lehmigen Hochwässer des Wienflusses im Laufe der Zeiten ausgefüllt wurden und sich daher jetzt im statischen Gleichgewichte befinden, so ist doch kein Zweifel, dass in Folge des ungeheuren Wasserdruckes beigefülltem Reservoir das Wasser allmälig in die Zwischenräume eindringen, die ausfüllenden Lehmtheile erweichen und auflösen wird und dann Hohlräume entstehen müssen, welche die jetzt compact liegenden Schottersteine zum Nachsinken oder in's Rollen bringen werden. Jede geringste Bewegung des Fundamentes theilt sich aber auch dem daraufliegenden Damm mit, es mag dieser noch so sorgfältig ausgeführt worden sein, was ich übrigens auch gar nie in Zweifel gezogen habe, so wie ich auch weit entfernt war, irgend welche zu Gunsten dieser Thalsperre etwa vorhandenen Verhältnisse zu verschweigen. Es ist beim besten Willen nicht möglich, irgend einen günstigen Umstand anzugeben. Der Tegelkern mag noch so sorgfältig wasserdicht gemacht worden sein, das Wasser wird ihn durch Klüfte und Spalten unter dem Fundament umgehen. Wenn man durch irgend einen Zauber den Erddamm in einen gemauerten Damm verwandeln könnte, so würde er unter den gegebenen Verhältnissen auf die Dauer auch nicht halten. Beim Bruch der Thalsperre von Bouzay wurden Mauerwerksblöcke von 300 m³ fortgewälzt, ohne zu zerschellen, ein Beweis für die Güte des Mauerwerkes, sowie dafür, dass auch ein so gutes Mauerwerk allein noch keine volle Sicherheit bieten kann, weil hiezu das Zusammenwirken mehrerer Factoren erforderlich ist.

Oberhalb des Ueberfallwehres zeigte sich schon während des Baues in der Berglehne ein längerer Riss. Wie wird dies erst werden, wenn das Wasser bei gefülltem Reservoir unter großem Druck in die Sandsteinschichten eindringt, die dermalen trockenen lehmigen und mergeligen Zwischenmittel durchweicht und die bestehende Cohäsion der Schichten aufhebt? Und wenn dann das Wehr durch eine oberhalb entstehende Abrutschung der Berglehne zum Theile oder ganz verschüttet würde, während seine Wirksamkeit zur Abführung der Hochwässer dringend erfordert wird, dann muss das Wasser, es mögen die Hochwasser-Cubaturen und Durchflussprofile noch so richtig berechnet worden sein, über die Dammkrone abfließen und dann ist der Damm verloren.

Wenn man meint, ich hätte die Schrecknisse der Sheffielder Katastrophe zwar ausführlich mitgetheilt, aber nicht deren Ursachen angegeben, so muss ich bemerken, dass es mir das letztemal bei der ohnehin schon vorgerückten Zeit nicht möglich war, meine Mittheilungen weiter auszudehnen, dass ich aber heute das Versäumte nachholen und einige Lücken ausfüllen werde. In der „Zeitschrift des Ingenieur-Vereines für das Königreich Hannover" vom Jahre 1863 ist über die Ausführung des erwähnten Sheffielder Dammes Folgendes enthalten:

„Beim Ausheben für den Thonwall (puddle Bank) hatte man mit bedeutenden Wassermassen zu kämpfen, welche aus Rissen und Spalten des felsigen Untergrundes hervordrangen. Der Wasserhaltung wegen mussten besondere Dampfmaschinen aufgestellt werden und es kostete eine zwölf Monate lange schwere Arbeit, bis endlich ein einigermaßen trockenes Bett für den Thonkern in einer Tiefe von 60 Fuß hergestellt war. Nach Vollendung des Querdammes aus gestampftem Thon wurde die Anschüttung mit dem Boden hergestellt, welcher aus der Sohle des Thales und von den Seiten genommen war. Der Thonschlag-Damm scheint stark und dick genug gewesen zu sein. Die Ursachen des Bruches sind folgende: Weil der felsige Boden des Thales bloßgelegt war, so fand das Wasser mit seinem Ueberdruck in Menge seinen Weg in die Felsspalten, erzwang sich nach und nach einen Weg nach den tiefer gelegenen Stellen und namentlich auch unter dem Fundament des Thonschlag-Dammes, bis dasselbe schließlich nachgeben musste."

Ganz dieselben Gefahren bestehen auch bei der Wolfsgraben-Thalsperre, die noch dazu eine viel geringere Fundamenttiefe, dreierlei Bodengattungen und zu möglichen Rutschungen geeignete Berglehnen hat.

Bei der Gerichtsverhandlung über die Sheffielder Katastrophe wurde nach dem „Engineer" vom Jahre 1864 Folgendes constatirt: „Dass 1. der Damm ursprünglich nach dem Projecte weiter thalwärts gedacht war, aber die Unsicherheit der Schichten dessen heutige Lage bedungen hatte. Diese Schichten waren Töpferthon mit Brandschiefer und Sandstein mit Quarzitkörnern; 2. es sei auch innerhalb des Reservoirs Material zum Anschütten des Dammes genommen worden, daher dort durchaus nicht überall fester Felsen vorhanden war; 3. es ist fraglich, ob die schlechte Rohrlegung allein die Ursache der Zerstörung war." Ganz ähnliche Verhältnisse kommen hier vor. Und was war schließlich gar so Schreckliches bei dieser Katastrophe? 287 Todte sind gleich Null gegen die vielen Tausende von Menschen, die ein Bruch der Thalsperre im Wienthale vernichten würde.

Beim Bruche des Reservoirs in Bouzay bemerkte der Deichwächter, als er die Runde machte, am Morgen noch keine bedrohlichen Anzeichen und als er zurückkam, war die Katastrophe vorüber und seine fünf Kinder nicht mehr am Leben. Daraus kann man wohl am Besten entnehmen, dass eine als wirksames Schutzmittel empfohlene, sorgfältige Ueberwachung des Dammes ganz werthlos und durchaus ungenügend ist, eine Katastrophe zu verhindern.

In einem Bericht des Wiener Stadtbauamtes vom Jahre 1892 heißt es, dass ein Dammbruch Wassermassen zu Thal fördern würde, die über die größten Hochwässer ansteigen und beispielsweise selbst das kleinste der geplanten Reservoire bei „10 Minuten Bruchdauer" schon 640 m³ pro Secunde zum Abfluss brächte. Als Schutzmittel dagegen wird dann die Ausführung der zur Regulirung der Wienfluss-Hochwässer projectirten sieben Staubassins noch damit begründet, dass sie als „Sicher-

heits-Anlage“ gegen die von der Wienthal-Wasserleitungs-Unternehmung geplanten Reservoire mit ihren „gewaltigen Wassermassen gewissermaßen als Vorbedingung der Sicherheit der Stadt“ zu dienen haben.

Diese sehr lobenswerthe Fürsorge des Stadtbauamtes ist gut gemeint, man kann aber hinzufügen, dass sie auch *ganz werthlos* ist. Die sieben Staubassins müssten eben zu einer solchen kritischen Zeit vollständig leer sein! Das ist es ja, was diese Anlagen so gefährlich macht, dass bei außerordentlichen Elementarereignissen, bei wochenlangem Regen auch die sieben Staubassins und das Wienflussbett theilweise oder ganz voll sein können. Und wie kommt die Gemeinde Wien dazu, für die Wienthal-Wasserleitungs-Gesellschaft „Sicherheits-Anlagen als *Vorbedingung der Sicherheit der Stadt*“ auf eigene Kosten auszuführen?

Es ist immer eine gewagte Sache, eine Sicherheitsmaßregel für zweierlei Gefahren dienen zu lassen; gewöhnlich versagt sie dann für beide. Dass eine Gefahr besteht, wird also auch von der betheiligten Gegenseite zugegeben, nur versucht man sich über die Größe derselben selbst hinwegzutäuschen. Warum berechnete man nur die Wirkung eines Bruches des kleinsten Reservoirs, warum nicht jene des größten? Weil dann Zahlen zum Vorschein kämen, die es jedem Staatsbürger zur sofortigen Pflicht machen würden, *mit allen Mitteln* auf das Entschiedenste gegen die Ausführung der Thalsperren zu protestiren.

Wendet man dieselbe Bruchdauer von 10 Minuten auf das größte und entfernteste in Ausführung begriffene Wolfsgraben-Reservoir an, so erhält man 1,948.330 m^3 : 600 Sec. = 3230 m^3 pro Secunde, d. i. fünfmal so viel, als der eingeengte und eingewölbte Wienfluss zu fassen vermag. Der Donaustrom führt bei starkem Mittelwasser, d. i. bei 2 m ober Null und einer Gesammt-Wassertiefe von 5 m pro Secunde ungefähr eine Wassermasse von 3000 m^3 ab. Es wäre also geradeso, als wenn man den Donaustrom plötzlich in das eng verbaute Wienthal leiten würde. Eine solche mit großer Geschwindigkeit dahinstürzende Fluth würde mit ihrer ungeheuren lebendigen Kraft auch die Staumauern der sieben städtischen Staubassins *einfach wegrasiren*. Nicht eine vier- bis sechsfache Sicherheit für den Damm genügt daher, auch eine hundertfache Sicherheit würde in Anbetracht der furchtbaren Folgen eines Bruches nicht genügen; hier darf nur das gemacht werden, was eine *absolute* Sicherheit gewährt, und nachdem dies nicht möglich ist, dürfen Thalsperren überhaupt nicht gemacht werden.

In einem umfangreichen Werke über städtische Wasserversorgung Prof. *Lueger*'s in Stuttgart heißt es: „Dass die Thalsperren zu den verantwortungsvollsten Bauwerken des Ingenieurs gehören. Unsägliches Unglück ist durch den Bruch solcher Staudämme und Mauern schon verursacht worden. Der Frost übt besonders auf die Erddämme eine nachhaltige Wirkung aus. Da solche Dämme wegen der Infiltration feucht sind, können beim Gefrieren alle jene Missstände — Risse, Sprünge, Ablösungen etc. — entstehen, welche die Volumsvergrößerung des gefrierenden Wassers und der Eisstoß zu erzeugen pflegen. Böschungen sind stets stärkerer Inanspruchnahme durch die Wellen ausgesetzt, als die senkrecht aufsteigenden Wände der Staumauern. Nichts ist geeigneter, einen Damm zu zerstören, als das Ueberschlagen der Wellen. Ein überschlagener Damm ist ein verlorener Damm. Das Durchschlagen der Eisdecke bei gefrorenem Sammelteich ist sehr nachtheilig.“

Diesen Worten will ich nur beifügen, dass wir gerade in Bezug auf unser viel kälteres Klima gegenüber England in einem wesentlichen Nachtheile sind. Ein Blick auf eine isothermische Karte der Wintermonate überzeugt uns sofort, dass die Temperaturunterschiede sehr bedeutend sind und dass Fröste in England selten und nie von langer Dauer sind. Die mittlere Wintertemperatur beträgt in Wien — 1°, in London + 4°. Aehnliche günstige klimatische Verhältnisse bestehen auch in Frankreich. Auch das Ueberschlagen des Dammes durch größere Wellen ist bei der Wolfsgraben-Thalsperre nicht ausgeschlossen, wie ich schon letzthin erwähnte.

Wir haben gehört, dass die Mauer der Thalsperre der Gileppe bei Verviers eine *Kronenstärke* von 15 m habe. Diese nach gewöhnlichen Begriffen ganz außerordentliche Dimension, wo vielleicht 5 m genügt hätten, begründet der projectirende Ingenieur *Bidaut* — in Erwiderung der ihm von seinem Minister wegen der verschwenderischen Ausführung gemachten Vorwürfe — folgendermaßen: „Es ist bei dieser ersten Thalsperre in Belgien nothwendig, dass das Werk im Volk das größte Vertrauen genieße, und nicht die Furcht vor etwaigen Zufällen die Ausführung weiterer verhindern möge. Dieses Vertrauen kann nur durch sehr starke Dimensionen erlangt werden. Die Thalsperre müsse auch eine *Ueberfluthung* aushalten, wenn der Gileppe unerwartet Zuflüsse zugeführt werden sollten. Auch der Sturm- und Wellenschlag, wo große Wassermassen gegen den Damm geschleudert werden, rechtfertige diese Dimension.“

Die „unerwarteten Zuflüsse“ können bei einem 12—15 km langen Flüsschen unmöglich sehr bedeutend sein, keinesfalls sind sie zu vergleichen mit den möglichen Wassermengen des gefährlichen Wildbaches in Wien. Auch die unterhalb gelegene Gegend bei dieser belgischen Thalsperre ist nicht den zehnten Theil so dicht bevölkert, als das Wienthal. *Warum verschließt man sich solchen klugen Anschauungen?* Eine gemauerte Thalsperre von solchen Dimensionen wäre für eine Wasserversorgungs-Gesellschaft freilich ein sehr schlechtes Geschäft.

Auch der französische Ingenieur *Krantz*, den ich schon einmal citirte, sagt bezüglich der sehr starken Dimensionen solcher Staumauern, dass er „einen so hohen Werth auf die vollständige Sicherheit derselben lege, dass er diesem unmäßigen Luxus völlige Nachsicht angedeihen lassen müsse.“ Diesen Aeußerungen vollkommen beipflichtend, muss ich auch erklären, dass ich durchaus kein Gegner der Thalsperren bin. Aber alles an seinem Ort, zu seiner Zeit und in der richtigen Weise.

Wenn im Marchfelde, Tullnerfeld oder Steinfeld Thalsperren errichtet werden und sie sollten etwa brechen, so wäre ein solches Unglück gewiss zu beklagen; aber das Wasser könnte sich in der weiten Ebene nach allen Seiten rasch ausbreiten und verlaufen und die Katastrophe wäre daher gewiss nicht sehr arg. Auch muss in einem solchen Falle berücksichtigt werden, ob der Nutzen im richtigen Verhältnis zu einem etwaigen Schaden steht. Ich würde es mit Freude begrüßen, wenn an irgend einem andern Ort als im Wienthal diese nützlichen Bauherstellungen ausgeführt würden. Aber in dem gegebenen Fall ist es ein Frevel, die Reichshaupt- und Residenzstadt, das Herz von Oesterreich, in solcher Weise zu gefährden.

Was nun die Entgegnungen auf meine letzten Bemerkungen über die Wienfluss-Regulirung betrifft, so nöthigen mich dieselben, meine damals nur angedeuteten Besorgnisse weiter auszuführen und zu begründen und hoffe ich damit bei Ihnen die Ueberzeugung wachzurufen, dass die Ableitung des Wienflusses über Speising, Lainz in's Liesingthal und weiter in die Donau bei Albern die einzig richtige und für *alle Zukunft ausreichende* Art der Beseitigung der Wiencalamität ist. Der größte Theil meiner Auseinandersetzungen basirt auf officiellen Berichten. In der Einleitung des technischen Berichtes zu diesem Projecte heißt es:

„dass die Wienfluss-Einwölbung ohne Vorbild dasteht und mit der Einwölbung der Senne in Brüssel und des Paillon in Nizza nicht verglichen werden kann, und eine Cubatur von 600 m^3 Secundenabfluss für alle Fälle als ausreichend erachtet wird. Abgesehen aber von jenen Vertretern der Sache, welche höhere Cubaturen als 600 m^3 im Interesse der Sicherheit annehmen, ist selbst bei Beschränkung auf 600 m^3 des Generalprojectes die Annahme dieser Ziffer so lange keine beruhigende Bürgschaft für ein Detailproject, als der Streit offen bleibt, ob auch in Wirklichkeit jene Geschwindigkeiten in Zukunft eintreten werden, welche die Formeln für die verschiedenen Constructionsmaterialien der Wände ergeben.“

„Ebenso unzuverlässig, als die hydraulischen Formeln in ihrer bestimmten Geltung sich erweisen; . . . . ebenso unzuverlässig sind Vergleiche mit andern Niederschlagsgebieten in Bezug auf die abfließende Wassermenge. Unter solchen Umständen bleibt als einziger Weg das eingehende Studium des eigenartigen Charakters des Niederschlagsgebietes, der dadurch bedingten Formirung der Hochwässer und der Erforschung der hydraulischen Relationen übrig, um darauf gestützt, positives Material als Grundlage für das Detailproject zu erlangen.

Doch sind auch in diesem Punkte bis heute keine Erfolge zu verzeichnen, da die ausgedehnten Vorbereitungen zur Beobachtung der Hochwässer seit 2 Jahren nur zweimal für kurze Zeit (bei einem Wasserstande von 1·5 m) sich bethätigen konnten. Hiernach ist als Materiale zur Erforschung der Wasserbewegungen im Wienflusse vorhanden:

1. Einige Marken des Hochwassers 1851.
2. Die vollständigen nivellirten Wasserhöhen der Hochwässer 1881 und 1882, jedoch ohne gleichzeitige Schwimmermessung.
3. Pegelablesungen in Intervallen einer halben Stunde des Hochwassers 1882.
4. Durchlaufende Oberflächen Schwimmer-Beobachtungen im ganzen Wienflusse bei 0·6—0·8 m Wasserhöhe (1883).
5. Desgleichen bei 1·5 m Höhe (2mal 1884 und 1885).

6. Schwimmermessungen für mittlere und Oberflächen-Geschwindigkeiten im Donaucanale bei 1 m unter Null und Nullwasser.

Das ist nun allerdings keine reiche Auswahl von Beobachtungsresultaten, doch hat die abnorme Trockenheit der letzten Jahre kein größeres Beweismateriale zu sammeln erlaubt. Immerhin wird in den später folgenden Zeilen gezeigt werden, dass auch diese wenigen Daten sich vortheilhaft verwenden lassen und dass eventuell später eintretende Hochwässer, die der Beobachtung unterzogen werden, die Wahrheit der gezogenen Schlüsse erweisen dürften."(!)

Das sind aber so geringe Behelfe und eine so zweifelhafte Basis, dass ich die Wieneinwölbung nur als ein kühnes Experiment zu betrachten vermag. Was nun gar die von der Gegenseite letzthin empfohlene Ableitung des Wienflusses durch das Mauerbachthal, also thalaufwärts, betrifft, so will ich nur bemerken, dass hiezu ein 11 km langer Tunnel in der Wiener Sandsteinformation erforderlich wäre, dessen Kosten und Ausführungsschwierigkeiten wohl alle bei einer Wienableitung in das Liesingthal zu gewärtigenden Schwierigkeiten weit hinter sich lassen würde, daher ich auf diese Art der Ableitung gar nicht weiter eingehe.

Wenn ich meiner letzten Behauptung, dass der Wolkenbruch vom 1. August alle bisherigen Annahmen und Berechnungen der Wienregulirung über den Haufen wirft, beigefügt hätte, dass dieser Ausspruch nicht von mir, sondern zuerst und gleich nach diesem Ereignisse von einem Ihrer Freunde, einem höher gestellten Ingenieur gemacht wurde, und ich ihn nur citirt habe, so wäre ich damit auf weniger Widerstand gestoßen. Bei uns ist nämlich stets die Person die Hauptsache. Nicht darum handelt es sich, was man sagt, sondern wer es sagt. Dieser bei uns so ausgebildete Personencultus ist an vielem Uebel und verunglückten Projecten Schuld. Der Werth einer technischen Meinung hängt meistens nur von der Höhe der amtlichen Stellung und der Länge des Titels der Person ab.

Im Antrage VIII der zweiten Expertise der Wienfluss-Regulirung heißt es:

„Eine Aenderung der bestehenden culturellen Verhältnisse im Wienflusse soll möglichst hintangehalten werden und ist auch die Regulirung der übrigen Wienflussstrecken sammt Zuläufen nur derart durchzuführen, dass die heutigen Abflussverhältnisse nicht nachtheiliger gestaltet werden. Die ganzen Agenden der Wienflussregulirung sind daher einer eigenen — der Wienflussregulirungs-Commission — zuzuweisen, in welcher Commission der Stadtgemeinde Wien die nöthige Ingerenz gewahrt ist."

Hiezu bemerkte das städt. Bauamt Folgendes:

„Die Aufrechthaltung der culturellen Verhältnisse ist Sache des Staates, in dessen Besitz der weitaus größte Theil des Wienflussgebietes sich befindet. So weit es an der Gemeinde liegt, wird gewiss nichts übersehen werden, was in Hinsicht auf die bestehenden Verhältnisse von schädlichem Einflusse sein könnte und hat dies die Stadtverwaltung schon zu wiederholtenmalen bewiesen. Eine Garantie für ewige Zeiten kann von Niemandem übernommen werden, also auch nicht von einer Wienflussregulirungs-Commission."

Hierin liegt doch ein offenbares Zugeständnis einer möglichen Gefahr, und es ist daher umso merkwürdiger, wenn die Verfasser und Unterfertiger dieser Bemerkung heute jede Gefahr einfach in Abrede stellen.

Was die „Aufrechthaltung der culturellen Verhältnisse" betrifft, die hier als Aufgabe des Staates bezeichnet wird, so ist dieselbe einfach unmöglich. Ueber die unvermeidliche Ausdehnung von Wien und die Verbauung der freien Gegenden habe ich schon das letztemal gesprochen. Heute will ich nur noch erwähnen, dass von den gesammten Waldungen des Wiengebietes allerdings 84 km² dem Staate gehören, während 43 km² sich im Privatbesitze befinden. Wenn nun schon der Staat, etwa aus Gefälligkeit und besonderer Vorliebe für Wien von dem Verkaufe seiner Waldungen an Bauplätzen absehen und damit auf eine mit der Zeit gewiss sehr gute Einnahmequelle für den Fiscus verzichten sollte, so kann man dies doch nicht von den Privaten voraussetzen und keine Macht könnte sie dazu zwingen. Weder Regierung noch Legislative könnten im Wienflussgebiete ein allgemeines Bauverbot erlassen. War doch der Staat vor ungefähr 25 Jahren nahe daran, seinen gesammten Besitz im Wienerwalde an eine Privat-Gesellschaft zu verkaufen.

Ueber die möglichen Coëfficienten der Abflussmengen in Flussgebieten wurde in unserem Verein im Jahre 1883 ein Vortrag gehalten, dem ich in Kürze Nachfolgendes entnehme:

„Die Beobachtungen im Wienflusse ergaben beim Hochwasser im Mai 1881 und Juli 1882 Abflussmengen von 61·7, bezw. 32% der gefallenen Regenmengen. Am Ill im Elsass haben Untersuchungen ergeben, dass die Abflussmenge im Winter 53, im Frühjahr 34, im Sommer 16, im Herbst 39% beträgt somit 38% nur als ein Mittelwerth des ganzen Jahres aufzufassen sind. Wenn daher bei dem wolkenbruchartigen Regen im Juli 1882 32% abgeflossen sind, so war damit nur neuerdings documentirt, dass auch die Sommerregen bedeutende Ueberschüsse zeigen können, da ja eigentlich nur 18% hätten abfließen sollen. Dass auch 62% Abflussmenge keine Anomalie bilden, davon liefern die Beobachtungen bei anderen Flüssen Beispiele, z. B. der Saon bei Lyon mit 50%, die Garonne sogar 65%. Für die Wien können daher 32% und 62% ganz gut nebeneinander bestehen."

Man sieht aus allem dem, wie unverlässlich die Berechnungen künftiger Hochwassermengen sind, namentlich bei einem so gefährlichen Wildbach wie es die Wien ist, deren Abflussmengen durch stete Aenderung der Culturverhältnisse noch wesentlich verschlechtert werden. Nimmt man die Extreme von 18% und 62% an, so erklärt sich auch, warum die am 1. August gefallene außerordentliche Regenmenge im unteren Wienthal nur eine Abflussmenge von 100 m³ pro Secunde ergeben haben soll; der Abfluss hätte unter anderen Verhältnissen auch 3½mal größer sein können. Dazu kommt aber noch, dass der Wolkenbruch im unteren Viertel des Wiengebietes, von Süden nach Norden streichend, niedergegangen ist. Wäre dieses Gewitter im oberen Wiengebiet oder von Westen nach Osten entlang des Wienthales gezogen, so hätten wir jedenfalls eine bedeutende Hochwasserkatastrophe erlebt. Diese Befürchtung habe ich damals ausgesprochen und halte sie auch heute noch aufrecht.

Was die Kosten einer eventuellen Ableitung des Wienflusses über Laina, Speising in's Liesingthal gegenüber der jetzigen Einwölbung betrifft, so spielen etwaige Mehrkosten gar keine Rolle.

Hier handelt es sich in erster Linie um eine volle Sicherheit für alle Zeit und in zweiter Linie um die Zweckmäßigkeit, und es war eine kühne Behauptung, wenn seinerzeit bei Beurtheilung dieser Alternative auf Grund zweier ganz unfertiger Projecte gesagt wurde, dass die Kosten der Einwölbung im heutigen Laufe derselben ungleich geringer sind, als die Ableitung und dass schon aus diesem Grunde auf eine ernstliche Verfolgung dieser Idee nicht eingegangen werden kann, wenn auch die erwähnten technischen Bedenken nicht vorlägen. Diese Bedenken, die in der Ausführung eines 2 km langen, zu Rutschungen neigenden 35 m tiefen Einschnittes erblickt wurden, kann ich aber umso weniger gelten lassen, als ähnliche Bauten schon mehrfach ausgeführt wurden und es sich hiebei lediglich um eine Geldfrage handelt und weil das Vorhandensein und das Wachsen einer steten Gefahr des in seinem dermaligen Laufe eingeengten und eingewölbten Wienflusses für die Dauer unerträglich werden wird.

In einem Berichte des Stadtbauamtes vom Jahre 1893 wird auch die Frage der Einwölbung oder Eindeckung mit Eisenconstruction behandelt und der ersteren der Vorzug deshalb gegeben, weil bei einer Eisenconstruction die „mögliche Verhackung etwa flüchtig werdender Hölzer" vorhanden ist und „berechtigte Zweifel" über die gleiche Dauerhaftigkeit gegenüber einer Einwölbung mittelst Mauerwerk bestehen. An früherer Stelle werden aber die projectirten Vorkehrungen zum Auffangen flüchtig werdender Hölzer eingehend besprochen und empfohlen. Ein großes Vertrauen in die beabsichtigten Einrichtungen spricht aus diesen Zeilen gerade nicht.

Ich bin nun am Schlusse und hoffe, dass es mir gelungen ist, Sie, geehrte Herren, von den großen Gefahren der Thalsperre und von der Unhaltbarkeit der „concessionsmäßig festgestellten" Hochwassermenge von 600 m³ zu überzeugen.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 485 ex 1897.

DISCUSSION

vom 10. April 1897 betreffend die Anträge:

a) des Herrn k. k. Baurathes Josef Zuffer vom 27. März 1897;

b) des Herrn Rectors Max Kraft;

c) der Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Graz, dann der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag, betreffend das Prüfungs- und Zeugnisswesen resp. die Studienordnung an den technischen Hochschulen. *)

Bezugnehmend auf Punkt 11 des Protokolles der außerordentlichen Hauptversammlung vom 10. April 1897 (s. Zeitschrift Nr. 16 ex 1897) folgt im Nachstehenden die oben angegebene Discussion:

Vorsitzender, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger ertheilt das Wort an Herrn

k. k. Baurath Josef Zuffer:

„Meine Herren! Die geistige und leibliche Erziehung eines Volkes befähigt dasselbe, den Kampf um das Dasein mit mehr oder weniger Glück aufzunehmen, je nachdem die geistige Erziehung vorgeschritten. Aendern sich die allgemeinen Existenzbedingungen, dann muss sich auch der Erziehungsplan, die Schule diesen anpassen und sogar einen Schritt nach vorwärts thun, weil es nothwendig ist, dass ein gewisses geistiges Capital in Reserve gehalten wird.

Wenden wir uns nun zu unseren technischen Hochschulen. Haben wir da eine Veränderung im Sinne der heutigen Verhältnisse zu verzeichnen? Ich glaube nein! Der Studienplan der 60—70er Jahre, der damals als fortgeschritten gelten konnte, ist wenig geändert bis heute beibehalten worden, so dass sich unsere Hochschulbildung in einer Horizontalen bewegt, wogegen wir für die Bedürfnisse im technischen Leben eine steil ansteigende Linie zu construiren haben.

Ich halte es für die Pflicht jedes Einzelnen von uns, sowie des Oesterr. Ingenieur und Architekten-Vereines und nicht in letzter Linie der Professoren unserer technischen Hochschulen, an der Reform unserer Studienordnung theilzunehmen. Ich weiß wohl, dass dies schwierig ist, denn eine Methode, die sich durch 30 Jahre eingelebt hat, ist zur Tradition geworden, die viele Verfechter findet. Wir haben aber die Pflicht, alles zu thun, um unseren Stand zu heben und darum muss auch die Studienordnung, welche gewissermaßen unserer Zukunft den Stempel aufdrückt, den Zeitverhältnissen angepasst werden. Selbst wenn die Früchte unserer Bestrebungen erst unsere Nachkommen genießen sollten, so soll uns das nicht abhalten, dieser durchaus edlen Sache unsere ganze Kraft zu leihen.

Es ist bereits hoch an der Zeit, dass etwas in dieser Richtung geschieht, denn die Universitäten fangen an, langsam auf unser technisches Gebiet herüberzugreifen, und nehmen die eine und die andere Disciplin für sich in Anspruch. Unsere Chemiker beginnen ebenfalls sich auf das Universitätsgebiet hinüber zu begeben, weil ihnen dort der Doctorhut winkt. Ich halte es demnach für das Wichtigste, unsere Studienordnung in der Art umzugestalten, dass sie unserem Stande, unserem Staate und den Anforderungen unserer Zeit nach jeder Richtung hin entspricht." (Folgt der in Nr. 16 veröffentlichte Antrag.)

Ober-Ingenieur Dr. Caspaar:

„Meine Herren! Herr Professor Kraft hat den Antrag gestellt, der Delegirte des Vereines möge dafür eintreten, dass an den technischen Hochschulen ein Collegium über Staatswissenschaften obligatorisch eingeführt werde. Es ist dies, wie die Herren aus dem wohl motivirten Antrage entnommen haben, in der Absicht geschehen, um die Ausbildung des Technikers zu vervollständigen und ihn zu befähigen, in der Praxis sowie im öffentlichen Leben jene Stellung einzunehmen, die er verdient. Gewissermaßen hat hier ein Professor sich an den Praktiker gewendet, dass eine Lücke im Lehrplane ausgefüllt werde, die zu kennen der Praktiker besonders geeignet ist, nachdem er wissen muss, welche Kenntnisse und Eigenschaften ein Ingenieur in der Praxis haben soll. Ich möchte die Motivirung ergänzen mit Rücksicht auf die Praxis. Es sind ja, meine Herren, die meisten Techniker in Stellungen, welche sie in zweifacher Richtung in Anspruch nehmen. Sehr viele im technischen Berufe Stehende sind — und müssen auch, Kaufleute sein. Derjenige Techniker, der in einem Betriebe seine Stellung hat, muss außer seiner rein technischen auch eine kaufmännische Thätigkeit entwickeln und er ist fast täglich genöthigt, über die Marktlage und Conjuncturen sich zu informiren und Preise, Calculationen anzustellen. Es ist dies ein Gebiet, welches ich wiederholt seinerzeit in Schrift und Wort besprochen und damit auch beigetragen habe, dass an der Bergakademie Leoben ein zweistündiges Collegium über Volkswirthschaftslehre obligat eingeführt wurde. Ein zweites Motiv, welches ja den Herren aus der Praxis gleichfalls bekannt ist, wird vom Herrn Antragsteller in der Begründung erwähnt; es ist die socialpolitische Aufgabe, welcher jeder dem Betriebe angehörige Techniker gewachsen sein muss. Die Gesetze auf socialpolitischem Gebiete, haben eine solche Bedeutung erlangt und die Anschauungen über die Aufgaben des Technikers auf diesem Gebiete haben sich so geändert, dass man verlangen muss, dass jeder Techniker in diesen Fragen vollkommen orientirt sei. Was der Techniker in der Praxis wissen soll, muss er in der Schule lernen; die Schule soll die Vorbildung geben, sie soll keinen Zweig vernachlässigen, den man in der Praxis braucht. Sie wird zwar nie Alles bieten können, sie wird aber die Basis schaffen müssen, auf welcher der Einzelne weiter fortbauen kann. Diese beiden Gründe wollte ich als Ergänzung der Motivirung des Antrages Kraft anführen, und deshalb kann ich dessen Antrag nur wärmstens unterstützen und zur Annahme empfehlen."

K. k. Ober-Baurath Carl Prenninger:

„Meine Herren! Ich erinnere Sie, dass wir in dieser Angelegenheit schon vor sechs Jahren hier im Vereine eine eingehende Discussion geführt haben. Das Comité für Stellung der Techniker, welches im Jahre 1889 gewählt wurde, hat sich eingehend mit dieser Frage beschäftigt, es sind schon damals ähnliche Anträge, wie sie jüngst von den Herren Baurath Zuffer und Prof. Kraft gestellt wurden, in dem Bereiche der Berathung gestanden.

Sie wissen auch, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein im Jahre 1891 auf Grund der Debatten, die hier in unserem Vereine stattgefunden haben, eine diesbezügliche Eingabe an das hohe Ministerium für Cultus und Unterricht richtete, und dass der im Jahre 1891 zusammengetretene III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag die Arbeiten unseres Vereines als Grundlage angenommen und sie des Weiteren ausgeführt hat. Ich glaube, Ihnen auch in Erinnerung bringen zu sollen, dass die ständige Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages in Ausführung der Beschlüsse dieses Tages, am 9. Juni 1892 in einer wohlmotivirten Eingabe an das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht die folgende Resolution zur Kenntnis gebracht hat:

Staatsprüfungen.

„Der III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag spricht sich principiell für die Aufrechterhaltung der mit der Verordnung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 12. Juli 1878 eingeführten Staatsprüfungen an den technischen Hochschulen Oesterreichs aus.

Rücksichtlich der von den verschiedenen Vereinen und Ingenieur-Kammern vorgebrachten Detailvorschläge beschließt der III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag, diese, sowie die vom II. Tage angenommene Resolution rücksichtlich der Einführung juridisch-ökonomischer Studien der hohen Regierung mit der Bitte vorzulegen, dieselben einer eingehenden Würdigung werth zu halten, und nach Anhören der Professoren-Collegien der technischen Hochschulen und sonst berufener Kreise die als nothwendig erkannten Modificationen der Staatsprüfungs-Ordnung zur Durchführung zu bringen."

Vorbezogene, vom II. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag schon im Jahre 1883 gefasste Resolution lautet:

„Der II. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag spricht die Ansicht aus, dass an den technischen Hochschulen Oesterreichs die Grundsätze des allgemeinen Rechtes, des Verwaltungsrechtes und der Nationalökonomie obligato-

*) Auszüglich nach den stenographischen Niederschriften.

risch gelehrt und ihre Kenntnis bei den Staatsprüfungen durch Einzelzeugnisse gefordert werde."

Diese Petition, sowie der weitere Beschluss des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, welcher dahin ging, dass auch die Diplomsprüfung in einen organischen Einklang mit der Staatsprüfung gebracht werden möge, sind dem hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht wiederholt in Erinnerung gebracht worden, und wir können es immerhin als einen, wenn auch sehr lange hinausgeschobenen Erfolg bezeichnen, dass sich das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht endlich zur Einberufung der in Discussion stehenden Enquête über das Prüfungs- und Zeugniswesen an den technischen Hochschulen veranlasst sah.

Ich kann Ihnen ferner mittheilen, dass auch der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages vom genannten hohen Ministerium eine Einladung zugekommen ist, einen Vertreter in diese Enquête zu entsenden; derselbe wird daher Gelegenheit haben, in voller Uebereinstimmung mit dem Vertreter unseres Vereines den von dem II. und III. Tage in den Fragen der Staats- und Diplomprüfung, sowie der Studienordnung gefassten Beschlüsse bei der Enquête zur Geltung zu bringen, wobei ich nur noch bemerken will, dass, wie sie aus der Verlesung der Einladungsschreiben zu dieser Enquête entnommen haben werden, das Unterrichtsministerium es bereits selbst fühlt, dass auch in der Studienordnung Etwas geschehen müsse. Wir werden daher mit Rücksicht auf das umfangreiche Material, das uns vorliegt, nicht unterlassen, die Interessen unseres Vereines, sowie jener technischen Vereine, welche mit ihm dem Verbande des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages angehören, bei dieser Enquête auf das Beste zu vertreten."

K. k. Regierungsrath, Prof. Friedrich **Kick**:

„Wenn ich mir erlaube, auf die Ausführungen des Herrn Baurathes Zuffer mit einigen Worten zu erwidern, so geschieht dies, um Thatsächliches richtigzustellen. Es wurde erwähnt, dass das alte Studienniveau an den technischen Hochschulen bestehe. Das ist doch nur eine Phrase; denn die technischen Professoren sind in steter reformatorischer Facharbeit. Jeder Professor muss in seinem Fache fortgesetzt thätig sein. Das Niveau richtet sich nicht nach der Prüfungsordnung, sondern nach der Aufnahmsfähigkeit des Einzelnen; der Kraft, die wesentlichsten Neuerungen im Unterrichte so zu verwerthen, dass der Hörer sie aufzunehmen vermag. Man kann nicht All' das lehren, was die Praxis braucht. Die Schule hat erstens den Geist zu bilden, und zweitens dem Hörer die Fähigkeit zu geben, selbstthätig zu arbeiten.

Wenn man den gegenwärtigen Lehrplan ändern will, so fragt es sich zunächst, können wir mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Zeit wesentlich Besseres schaffen oder nicht? Wir sind ja in einer Umwälzungsperiode, die Zeit, in der wir leben, ist nicht die Zeit einer langsamen, ruhigen Fortbildung, sondern einer stürmischen Entwicklung. Wir haben in der Elektrotechnik ein glänzendes Beispiel hierfür. Nationalökonomische, staatswissenschaftliche Kenntnisse braucht der Leiter eines großen Unternehmens unbedingt, er braucht sogar sehr häufig diese Kenntnisse weit mehr als technische Wissen. Es kann aber der Techniker auch in diesen Richtungen an der Technik sich bedeutende Kenntnisse erwerben. Dass die Mehrzahl der Studirenden das nicht thut, liegt einerseits in der Ueberlastung mit technischem Material, andererseits auch in der mangelnden Neigung. Mit einer Vorschrift, ein fünfstündiges Collegium in Nationalökonomie und Staatswissenschaft obligat einzuführen, wird die Ueberlastung unbedingt vermehrt, denn es wird kaum im gleichen Maße eine Herabminderung der technischen Ansprüche eintreten können.

Die Schule hat den Geist zu bilden, ihn aufnahmsfähig, urtheilsfähig zu machen; welche Quantität von Stoff man bietet, ist minder wichtig. Die vielen Veränderungen, welche an der technischen Hochschule vorkommen, entziehen sich der öffentlichen Beurtheilung, aus dem einfachen Grunde, weil das, was der einzelne Lehrer in seinem Fache ändert und wie er weiterbaut, doch nicht einzeln bekannt wird.

Wir haben an der Technik und im Professoren-Collegium so entschieden und oft Wünsche ausgesprochen und Ansuchen gestellt, dass man unbedingt sagen kann, an Initiative fehlt es nicht. Auch sind vor kurzer Zeit zwei neue Lehrkanzeln creirt worden, eine Lehrkanzel für Bakteriologie, weil dieses Fach für den Chemiker unbedingt nothwendig ist und da grundlegend und einschneidend wirkt, und eine zweite für Textilindustrie, weil dieses große Fach auch eine besondere Behandlung braucht. Das Professoren-Collegium hat viele Anträge gestellt, aber es ist ja begreiflich, dass aus finanziellen Gründen nicht allen Wünschen entsprochen werden kann.

Ich bin dem Herrn Antragsteller dankbar, weil es nothwendig ist, dass aus technischen Kreisen Wünsche nach Weiterentwicklung der technischen Hochschulen laut werden. Was nun die gestellten Anträge betrifft, so möchte ich in Kürze gegen die Annahme der beiden Anträge sprechen, weil unser Vereins-Vorsteher keine gebundene Marschroute braucht. Ich bin der Ansicht, unser Vereins-Vorsteher hat, frei, als technischer Praktiker, in der Conferenz zu wirken.

Den Antrag Kraft betreffend muss ich überdies bemerken, dass derselbe im Professoren Collegium hätte gestellt werden können.

Es möge daher der Verein keinen Beschluss fassen, welcher dem Vorsteher irgend eine Directive gibt, es möge ihm vielmehr überlassen bleiben, in welcher Weise er im Sinne der ausgesprochenen Meinungen vorgehen will."

Ober-Ingenieur Wenzel **Schober**:

„Ich habe mich bereits seit 20 Jahren mit dem Studium der Volkswirthschaft befasst und habe dabei außerordentlich interessante Resultate gefunden. Ich bin nämlich zur Erkenntnis der Thatsache gelangt, dass sich die moderne Wissenschaft der Nationalökonomie in demselben Zustande befindet, in dem sich vor 200 Jahren die Wissenschaft der Astronomie befand, als sie sich noch auf die falsche Prämisse stützte, dass die Erde feststehe. Es ist wohl selbstverständlich, dass unter solchen Umständen von einer Wissenschaft der Astronomie gar keine Rede sein konnte.

Mit der modernen Wissenschaft der Nationalökonomie verhält es sich genau so, indem auch sie auf einer falschen Prämisse, nämlich auf der falschen modernen Geldtheorie aufgebaut und daher vom Grund aus falsch ist.

Die Unrichtigkeit der modernen Geldtheorie besteht nämlich darin, dass das Geld als eine Waare (Gold oder Silber) und somit als Gegenstand eines unbeschränkt freien Eigenthums betrachtet wird, während es blos ein Tauschmittel, d. h. eine Anweisung auf eine Gegenleistung sein sollte, auf der die moralische Verpflichtung lastet, sie seinen Mitbürgern, bzw. den betreffenden Staaten und Völkern durch den Ankauf ihrer Waaren und Leistungen wieder zurückverdienen zu lassen.

Nach meiner Ueberzeugung besteht eben das ganze Wesen der sogenannten socialen Frage hauptsächlich darin, dass unsere gesammte heutige Wirthschaftsordnung, d. h. alle unsere wirthschaftlichen Einrichtungen und Gesetze mangelhaft und unberechtigt sind, weil sie mit den falschen Lehren der modernen Wissenschaft der Nationalökonomie in Einklang gebracht wurden, welche sich aus der falschen modernen Geldtheorie entwickelt haben.

Dass der in der modernen Wissenschaft der Nationalökonomie enthaltene Fehler und Irrthum nicht schon längst erkannt wurde, erklärt sich dadurch, dass sich bisher nur die Juristen mit dieser Wissenschaft befasst, und diese derselben ein blindes Vertrauen entgegengebracht haben, während die Techniker Nihilisten sind, welche unbekümmert darum, ob eine Theorie hundert oder tausend Jahre alt ist, dieselbe bis auf den Grund mathematisch wissenschaftlich untersuchen und sie erst dann als richtig anerkennen, wenn sie sich auf diese Weise von ihrer Richtigkeit überzeugt haben.

Nach meiner Ueberzeugung würde die Wissenschaft der Nationalökonomie schon längst richtig gestellt worden sein, und würde es daher auch keine sociale Frage geben, wenn die Techniker schon früher dazu berufen worden wären, sich mit dieser Wissenschaft zu befassen und dieselbe zu pflegen. Und ebenso bin ich überzeugt, dass wenn dem Antrage des Herrn Prof. Kraft Folge gegeben würde, die Richtigstellung der falschen, modernen Wissenschaft der Nationalökonomie und somit auch die wissenschaftliche Lösung der socialen Frage seitens der Techniker nicht lange auf sich warten lassen würde. Ist aber einmal die sociale Frage theoretisch gelöst, dann wird die praktische Lösung derselben sehr rasch nachfolgen, weil sie sich dann von selbst ergeben wird.

Nachdem ich nun durch 20 Jahre diese Sache studirt und bisher von keiner Seite eine Widerlegung gefunden und erfahren habe, so hielt ich es nunmehr für meine Pflicht, meine hochgeehrten Fach-

genossen auf diesen höchst wichtigen Gegenstand aufmerksam zu machen. Aus diesem Grunde habe ich bereits vor fünf Wochen hier im Vereine um die Bewilligung angesucht, einen Vortrag über dieses Thema zu halten; leider konnte derselbe in das heurige Programm nicht mehr aufgenommen werden, da dasselbe bereits fertiggestellt war.

Ich kann auf dieses Thema hier nicht weiter eingehen, ich glaube jedoch, dass selbst das Wenige, was ich soeben vorgebracht habe, geeignet sein dürfte, auch Sie, meine hochgeehrten Herren, zu bestimmen, Ihre Aufmerksamkeit diesem höchst wichtigen Gegenstande zuzuwenden.

Sollte das geschehen, so bin ich überzeugt, dass die jetzige falsche moderne Wissenschaft der Nationalökonomie durch uns Techniker sehr bald ihre Richtigstellung und damit auch die sociale Frage ihre Lösung erfahren werde. Dadurch würden wir nicht blos der Allgemeinheit, sondern insbesondere auch unserem Stande nützen, indem wir dadurch die Techniker in die Lage versetzen würden, sich bei der Volksvertretung und Regierung jenen Einfluss zu verschaffen, welcher ihnen gebührt und welcher ihnen bisher vorenthalten wurde. Damit glaube ich gezeigt zu haben, dass der Antrag des Herrn Prof. Kraft sehr gut und zeitgemäß ist, und dass wir ihn daher bestens unterstützen sollten."

K. k. Baurath Josef **Zuffer**:

„Meine Herren! Ich will mich in Bezug auf die Ausführungen des Herrn Professors Kick kurz fassen. Dass unsere Studienordnung verbesserungsfähig ist, dafür ist wohl ein Vergleich der beste Beweis und ich verweise daher auf die Studienordnung von Berlin und Paris. Wenn Herr Professor Kick gesagt hat, es werde nicht gut angehen, neue Disciplinen einzuführen, weil die Zeit mangelt, so möchte ich den Herrn Regierungsrath nur aufmerksam machen, dass für Constructionsübungen in Wien ohne freie Samstage 71½, in Berlin 48 Stunden, Differenz 23½ Stunden, verwendet werden. Rechnet man aber die freien Samstage hinzu, so bekommen wir in Wien 124, in Berlin 59 Stunden. Da lassen sich doch einige Stunden wegnehmen, ohne dass die Wissenschaft zu leiden braucht. Dass ich nicht Unrecht habe, beweisen die Ausführungen des Herrn Professors Kraft.

Es ist ja eine Thatsache, die von vielen Seiten betont wurde, dass die Herren Praktiker unter den Professoren von Seite der Herren Theoretiker sehr oft niedergestimmt werden, und besonders dann, wenn es sich darum handelt, den praktischen Fächern einen weiteren Spielraum zu gewähren und die theoretischen einzudämmen auf das Maß des Zulässigen und Nothwendigen. Wir wiederholen ja oft in der Technik, was wir schon in der Realschule gehört haben, ein Vorgang, den ich nicht gerechtfertigt finde. Weiter muss ich noch Eines erwähnen. Mein Antrag ist nicht dahin gegangen, unserem Herrn Vorsteher eine gebundene Marschroute zu geben, denn im Punkte 2 heißt es, der Vorsteher wird ersucht, in der Enquête sich darüber zu äußern, er wird also nur gebeten, und meine Anträge und unsere ganze Besprechung dient ihm gewissermaßen nur zur Information, damit er sagen kann, hinter mir steht der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, ich bin Vorsteher dieses Vereines und als solcher bitte ich um Berücksichtigung meiner Meinung. Nur in diesem Sinne ist mein Antrag aufzufassen, eine gebundene Marschroute können wir ja dem Herrn Vorsteher nicht geben. Es wäre überhaupt nothwendig, es dahin zu bringen, dass die technischen Interessen im Unterrichtsministerium auch einen Techniker als Vertreter finden.

Zum Schlusse möchte ich mir noch eine Bemerkung erlauben. Ich weiß nicht, warum sich das Professoren-Collegium dagegen stemmt, dass aus unserem Kreise Vorschläge in Angelegenheit der technischen Hochschule gemacht werden. Wenn ich Hochschulprofessor wäre und die Allgemeinheit für meine Ansicht gewinnen könnte, so würde ich dies mit Freuden begrüßen und wäre angenehm davon berührt, so viele Mitkämpfer für meine Sache zu finden. Meine Herren, es ist eine ernste Zeit und es muss der Gedanke an eine baldige gründliche Reform der Studienordnung und des Prüfungswesens an unseren technischen Hochschulen Wurzel fassen, und deswegen habe ich meine Anträge als eine Art Weckruf eingebracht."

Vorsitzender:

„Ich möchte die Bemerkung einfügen, dass ich die Discussion nur in dem Sinne auffasse, dass der Delegirte informirt werde, denn wir können unmöglich mit einer Beschlussfassung vorgehen; es würde dies auch mit der Geschäftsordnung im Widerspruch stehen."

Professor Arthur **Oelwein**:

„Wir stehen gerade an der Hochschule für Bodencultur vor einer ganz bedeutenden Organisirung. Es besteht die Absicht, statt des dreijährigen ein vierjähriges Studium einzuführen. Da wäre es die erste Aufgabe, einen neuen Studienplan aufzustellen. Ich will constatiren, dass die drei Stunden der Volkswirthschaft auf fünf erhöht wurden. Außerdem wurden, wie aus diesem Entwurfe zu entnehmen ist, die forstwirthschaftlichen, statistischen und socialpolitischen Disciplinen erweitert."

Ingenieur Carl **Stigler**:

„Ich schließe mich dem Herrn Baurath Zuffer vollständig an; außerdem möchte ich aber einige Aeußerungen des Herrn Professors Kick etwas näher betrachten. Prof. Kick hat zuerst einige Bedenken geäußert, über unsere Anforderungen, betreffend die Studienordnung und die Prüfungsordnung; er meint, dass es nicht gut angehe, anlässlich der Berathung der Prüfungsnormen über die Studienordnung zu reden. Ich glaube, wenn wir logisch vorgehen, so kommt zuerst die Studienordnung und dann die Prüfungsordnung. Wenn wir bei dieser Angelegenheit unseren Wünschen nicht Ausdruck geben sollen, wann denn? Ich glaube, wir sind bei dieser Gelegenheit hiezu logischerweise gezwungen.

Auch etwas Anderes hat mich überrascht. Der Herr Regierungsrath hat es befremdend gefunden, dass ein Professor im Vereine seiner Meinung Ausdruck verleihe und dafür andere Collegen gewinnen will. Sie wissen, dass wir durch unseren minutiösen, öfter auf die kleine und verantwortungsvolle Sphäre beschränkten Beruf dazu angelegt sind, gewissermaßen Kasten zu bilden. Umso trauriger erscheint es mir, wenn ein solcher Zug im Verein platzgreifen sollte. In diesem Vereine gibt es für mich keine Hohen, keine Niederen, keine Geschäftsleute und Beamte, in Folge dessen keine Professoren als solche, hier kenne ich nur Ingenieure und Architekten als solche. Herr Professor Kraft hat heute nicht mit seinem Professorenhut zu uns gesprochen, sondern als Ingenieur, und dass ihm als solcher das Herz warm schlägt für die Bedürfnisse des Ingenieurstandes, hat er mit seinem Antrage bewiesen. Ein großer deutscher Gelehrter hat gesagt: Die Universität soll das lehren, was wir in Wirklichkeit erst lernen müssen. Das kann aber nur derjenige erkennen, der in Wirklichkeit schafft und wirkt, das ist der praktische Ingenieur.

Wir überlassen es den Professoren, zu bestimmen, wie gelehrt werde, was aber zu lehren sei, darüber haben die Männer der auf wissenschaftlicher Grundlage basirenden Praxis zu beschließen. Ich möchte Sie daher bitten, den vorliegenden Anregungen vollinhaltlich, unbeirrt beizupflichten."

K. k. Ober-Baurath Carl **Prenninger**:

„Ich will nur in Kürze in dieser Angelegenheit eine Klärung herbeiführen. Wenn Herr Ingenieur Stigler sagt, man soll mit A beginnen und mit der Studienordnung anfangen, so ist das sehr schön, allein wir können das nicht thun, denn er, sowie Herr Baurath Zuffer werden gewiss nicht wollen, dass die Revision der Staatsprüfungen verschoben werde. Die Staatsprüfungen, die heute abgehalten werden, insbesondere die zweite theoretische Staatsprüfung ist nach meiner 15jährigen Erfahrung als Prüfungs-Commissär als eine Art Menschenfolter zu bezeichnen, indem der Candidat über beinahe alle Disciplinen, welche seinem Fache angehören, an einem Tage Prüfung ablegen muss. Ich erinnere Sie nur an die dabei vorkommende höhere Geodäsie, die den Candidaten allein schon vollauf in Anspruch nimmt. Sie finden auch in dieser Richtung in den bereits vorliegenden Entwürfen der Professoren-Collegien an den technischen Hochschulen einen Abänderungsantrag, welcher dahin geht, dass die höhere Geodäsie einer Einzelprüfung vorbehalten bleiben soll. Ihre Delegirten werden daher darauf hinwirken müssen, dass die Durchführung der Revision der Staatsprüfungen sobald als möglich ins Leben gerufen würde und dass man die Studienordnung in der Richtung abändere, dass an den technischen Hochschulen die Grundsätze des allgemeinen Rechtes, des Verwaltungsrechtes und der National-Oekonomie obligatorisch gelehrt werden. Wir werden aber ganz insbesondere darauf sehen, dass die Bestimmungen für die Staatsprüfungen derart eingerichtet werden, dass sie den Studirenden der technischen Hochschulen besser entsprechen, als es bisher der Fall ist."

K. k. Regierungsrath Prof. Friedrich Kick:

„Ich möchte Herrn Zuffer gegenüber constatiren, dass ich nur seine Bemerkung vom alten Studienniveau als Phrase bezeichnet habe, davon kann bei uns keine Rede sein. Das Niveau ist ein neues. Wenn er ferner sagte, ich hätte über seine Initiative eigentlich eine Freude haben sollen, so ist dies thatsächlich der Fall gewesen. Nur war ich nicht mit allen seinen Anschauungen einverstanden und habe mir erlaubt, meine Meinung zu äußern."

Ingenieur Otto Mauthner:

„Mit Ausnahme des Antrages des Herrn Prof. Kraft ist bisher keine Anregung gefallen. Es sind im Secretariate die Vorschläge der verschiedenen technischen Hochschulen bezüglich Aenderung der Staatsprüfungs-Ordnung aufgelegen. Für die erste Staatsprüfung wird in allen diesen Vorschlägen die Streichung des Freihandzeichnens gefordert. Das wäre eigentlich keine Erleichterung, denn die Befreiung von der Prüfung haben auch bisher alle jene, die durch gute Einzelzeugnisse ein Certificat erhielten, erreicht.

Ein zweiter Gegenstand, welcher die Ingenieurschule betrifft, die höhere Geodäsie, soll durch Einzelzeugnisse bei der zweiten Staatsprüfung nachgewiesen werden. Das ist das ganze Um und Auf der vorliegenden Vorschläge betreffend Aenderungen der Staatsprüfungs-Ordnung. Bei den anderen Fachschulen werden keine wesentlichen Aenderungen vorgeschlagen.

Auf die Bemerkungen des Herrn Regierungsrathes Kick möchte ich erwidern, dass die meisten Professoren an unseren technischen Hochschulen viel zu wenig Berührung mit der Praxis haben; in Folge dessen sollte es ihnen nur erwünscht sein, wenn Praktiker kommen und ihnen erklären, an dem bisherigen Studiengang haften die oder jene Mängel, es wäre gut, diese Lücken auszufüllen. Leider haben wir aber bisher immer gehört, dass die Professoren-Collegien ein Geheimnis daraus machen, was sie der Regierung hinsichtlich der Abänderung der Studienordnung vorschlagen. Unser Verein, als Vertreter der Männer der Praxis, sollte sagen, was wir bezüglich der Studienordnung wollen.

In den Programmen der deutschen technischen Hochschulen finden Sie eine genaue Vorschrift, welche Disciplinen der von Realgymnasien oder Ober-Realschulen und welche Disciplinen der von humanistischen Gymnasien kommende Studirende zu hören hat. In den Studienplänen unserer technischen Hochschulen ist unter Anderem zu viel Rücksicht auf die aus den Gymnasien Kommenden genommen und darauf, dass solche gleichen Schritt mit den absolvirten Realschülern halten können.

Meine Herren! Sieben Jahre zeichnet der Realschüler; was sollen die vier Stunden im ersten und die vier Stunden Freihandzeichnen im zweiten Jahre weiter? Bei der darstellenden Geometrie und solchen Gegenständen, die an der Realschule in größerem Umfange gelehrt werden, lässt sich wohl restringiren, dagegen nicht beim Constructionszeichnen und den Constructionsübungen. Hier hilft das Mittel, in der Zeit, für welche keine Uebungen angesetzt sind, die Zeichensäle zu sperren. Der Techniker muss nämlich heute seine ganze freie Zeit in den offen gelassenen Zeichensälen nur zu dem Zwecke versitzen, um ein paar Kilo Zeichnungen aufweisen zu können. Zu meiner Zeit gab es nämlich Hörer, die 55 Blätter lieferten, während im Jahre vorher im Maximum 36 aufgebracht wurden. Diejenigen, die in meinem Jahrgange nur 36 gebracht hatten, waren dann natürlich im Nachtheile und wurden mit „genügend" abgeschätzt, denn der Professor sagte sich einfach, 55 Blätter pro Jahr kann man liefern. Die Zeichensäle sollen also gesperrt werden, wenn keine Constructionsübungen sind; da ließe sich dann auch Zeit für andere Disciplinen gewinnen. Nur die Grazer Hochschule hat in Uebereinstimmung mit ihrem Rector die Aufnahme solcher hochwichtiger Disciplinen in die Studien- und Staatsprüfungs-Ordnung vorgeschlagen.

Mit Rücksicht auf die Kürze der bis zur Enquête zur Verfügung stehenden Zeit und darauf, dass die einzelnen Mitglieder des Vereines bisher nicht Zeit hatten, sich vollkommen zu orientiren, erlaube ich mir die Anregung zu geben, unserem Herrn Vorsteher persönliche Ansichten und Wünsche, und zwar mündlich oder schriftlich, mittheilen zu dürfen, die er dann geneigtest in der Enquête verwerthen wolle. Ich möchte Sie Alle bitten, sich für diesen Gegenstand zu interessiren. Wir haben im früheren Ausschusse für die Stellung der Techniker die Frage im Zusammenhange mit dem Antrage des Herrn v. Gunesch eingehend berathen und sind zu der Ansicht gekommen, dass der Antrag in der derzeit vorliegenden Fassung absolut nicht annehmbar ist. Eine Kürzung der Studienzeit, bei der das Niveau herabgedrückt wird, können wir doch nicht gutheißen. Wir sind zu der Ansicht gekommen, dass Streichungen Gelegenheit dazu bieten sollen, neue Fächer in den Lehrplan aufzunehmen. Ich will nur noch darauf hinweisen, dass es keine technische Hochschule gibt weder in Deutschland, Ungarn, Frankreich, England oder Amerika, die 10 Semester für die Ausbildung ihrer Hörer braucht; die meisten Studienpläne fordern nur 7—8 Semester; darüber hinaus geht bei keinem der ausländischen Studienpläne das Verlangen. Es werden gewiss bessere Zustände eintreten, wenn die Professoren sich entschließen, auf die Erfahrungen einzugehen, welche die Praktiker an sich oder ihren jüngeren Collegen gemacht haben, und ich bin überzeugt, dass die Lehrkräfte gleich uns das größte Interesse an einer möglichst hohen und vollkommenen Ausbildung der Techniker haben."

Vorsitzender:

„Die Anregung des Herrn Vorredners unterstütze ich auf's Wärmste und knüpfe daran die Bitte, mir möglichst viel Mittheilungen, Wünsche und Vorschläge zukommen zu lassen."

Baudirector R. Ritter v. Gunesch:

„Ich hätte nicht das Wort genommen, wenn ich nicht angegriffen worden wäre. Ich habe im vorigen Jahre den Antrag auf Concentration des Unterrichtes gestellt. Unter Concentration versteht man doch, dass eine Reorganisation desselben nothwendig ist, und diese Concentration muss eintreten, was Sie immer hierüber denken mögen. Versetzen Sie sich zurück in die Zeit vor 30 Jahren, da sind wir mit 20 Jahren fertig geworden, heute kann Niemand vor dem 25. bis 26. Jahre seine technischen Studien beenden. Lassen Sie noch 30 oder 40 Jahre verstreichen, so werden wir dann wieder 5 Jahre zufügen müssen und unsere jungen Collegen werden erst mit 30 Jahren fertig werden. Das ist nicht möglich, eine Aenderung der Studien-Organisation muss daher platzgreifen. Es ist dies auch möglich. Man weiß heute besser zu unterrichten als vor 30 und 40 Jahren. Die Arbeit in den letzten Decennien hat das hervorgebracht. Wenn Sie neue Disciplinen und zwar mit Recht einführen wollen, so müssen Sie für dieselben im Lehrplane Platz schaffen, d. h. eine Concentration des Unterrichtes einführen und den Lehrstoff sichten, damit unsere heranwachsenden Collegen die für sie so nothwendige socialpolitische Bildung erhalten können. Ich habe die Ehre, von der Ingenieurkammer als Delegirter zu der im hohen Unterrichtsministerium stattfindenden Berathung entsendet zu sein und erkläre hiermit, in diesem Sinne dort zu sprechen und glaube, Ihrer Zustimmung sicher zu sein."

Hiermit findet die Debatte ihren Abschluss.

(Ueber das Ergebnis der Enquête siehe den nachstehenden Bericht des Vereinsvorstehers.)

L. Gassebner.

Z. 816 ex 1897.

PROTOKOLL
der 25. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag, den 8. Mai 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 288 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 24. April 1897 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Baudirector Rudolf R. v. Gunesch und Baurath Adolf Wilhelm.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*.)

4. Verweist der Vorsitzende auf die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Veranstaltungen, und macht

5. auf die heute zur Ausstellung gelangenden Objecte aufmerksam.

Diesfalls ist zu bemerken, dass Herr Hafenbau-Director Friedrich Bömches in der Vereins-Versammlung vom 24. April l. J. zu den damals schon ausgestellten Zeichnungen der Arbeitschiffe in der Donaustrecke: Stenka-Eisernes Thor, die nachstehenden erklärenden Worte gesprochen hat:

„Ich habe die Ehre, geometrische Zeichnungen der bei den Regulirungsarbeiten an der unteren Donau in Verwendung stehenden Arbeits-

schiffe vorzuführen; in der Hoffnung, dass die genauere Besichtigung dieser in Ansicht, Draufsicht und Querschnitten dargestellten Zeichnungen dem Hydrotechniker um so willkommener sein dürfte, als die interessanten Apparate gelegentlich des kürzlich vom königl. ungar. Ministerialrathe H. Walland t im Vereine gehaltenen Vortrages über die erwähnten Regulirungs-Arbeiten nur in photographischen Ansichten vorgezeigt wurden. Die Arbeitsschiffe sind 6 an der Zahl und stellen dar:

Das Sondir- oder Peilschiff, welches zur Aufnahme der Sohlenbeschaffenheit der Schiffahrts-Canäle in den Katarakten vor dem Beginne und nach Schluss der Arbeiten dient. Die Bohrschiffe Nr. IV u. VII, das erste mit 4 senkrecht auf die Schiffsachse gestellten und das zweite mit 11 parallel mit der Schiffsachse und seitlich angebrachten Patent-Stoßbohrmaschinen. Beide Schiffe dienen zur Herstellung von Bohrlöchern in den mehr als 0·50 m messenden Felsschichten. Den Felsenbrecher, welcher mittelst eines 10—20 t schweren Meißels 0·50 m und darunter dicke Felsschichten, sowie einzelne Felsspitzen zertrümmert. Das Baggerschiff, ein in außergewöhnlichen Verhältnissen gebauter Kübelbagger, welcher zur Ausräumung des gelockerten Gesteines aus den Canälen dient. Das Universalschiff. Dieses diente zur Untersuchung des fertigen Canalprofiles und zur Beseitigung der etwa vorgefundenen Mängel. Behufs Ausführung dieser verschiedenen Arbeiten ist das Schiff mit Sondireinrichtungen, mit Fallmeißel und Greifbagger ausgerüstet.

Die ausgestellten Zeichnungen bilden die Beilage des kürzlich erschienenen Werkchens: „Die Felsensprengungen unter Wasser in der Donaustrecke Stenka—Eisernes Thor“ u. s. w., verfasst von Georg Rupčič, Ingenieur, Mitglied des ungarischen Landes-Baurathes. Das in äußerst knapper, aber sehr instructiver Fassung geschriebene Opus enthält authentische Aufschlüsse über Arbeitsmaschinen und Arbeitsweise bei Ausführung der Stromregulirungen an den Donaukatarakten und am Eisernen Thore, welche um so kritischer sind, als sie von dem Bauleiter der General-Unternehmung herrühren. In besonderen Capiteln werden die Vorversuche über die Ausführbarkeit der Arbeiten, Lauer's Sprengmethode, die Sprengwirkung in Bohrlöchern, das französische Bohrschiff mit Drehbohrern und dann jedes einzelne der sechs Arbeitsschiffe behandelt. Bei der Beschreibung der letzteren wird dem Sprengstoff, den Leitungen und den Zündungen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, endlich Wirkungsweise und Arbeitsleistung der angewendeten Apparate mitgetheilt. Das Werkchen gewinnt noch dadurch ein besonderes Interesse, als der Verfasser in den „Schlussbetrachtungen“ eine Parallele zieht zwischen der Arbeitsmethode, welche bei der Regulirung der Donau an den unteren Katarakten und des Rheins zwischen Bingen und St. Goar zur Anwendung kommen. Die Zusammenstellung der in gleichen Jahrgängen erfolgten Beseitigung von Felsmengen unter Wasser in den beiden Strömen führt zum merkwürdigen Ergebnis, dass die Arbeitsleistung eines Arbeitsschiffes auf der Donau zehnmal größer gewesen ist, als die eines Taucherschiffes auf dem Rheine.

6. Vorsitzender:

„Ich habe die Ehre, Ihnen als Abgeordneter unseres Vereines den Verlauf der vom hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht einberufenen Enquête, die Abänderung der Staatsprüfungs-Ordnung für die technischen Hochschulen betreffend, welche am 27., 28., 29. und 30. April l. J. abgehalten wurde, in Kürze Folgendes zu berichten:

Bei dieser Enquête, welche unter dem Vorsitze des Herrn Sections-Chefs Grafen Bylandt-Rheydt tagte, waren erschienen die Vertreter der k. k. Ministerien des Innern, des Handels und der Eisenbahnen, Abgeordnete der Professoren-Collegien der technischen Hochschulen in Wien, Graz, Prag (deutsch und böhmisch), Brünn und Lemberg, Abgeordnete unseres Vereines, der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages und der Ingenieur-Kammern in Wien, Prag und Lemberg, endlich Fachmänner aus den Reihen der praktischen Techniker.

In einer allgemein geführten, sehr eingehenden Vorverhandlung wurden die Mängel der heute geltenden Staatsprüfungs-Vorschriften besprochen und rückhaltlos bloßgelegt; es kam die Ueberzeugung zum Durchbruche, dass die bestehenden Zustände unhaltbar sind und ehestens Abhilfe geschaffen werden müsse. Die Nothwendigkeit der Einführung von Erleichterungen, ohne Herabsetzung des wissenschaftlichen Niveaus der Ausbildung, wurde widerspruchslos anerkannt. Gleichzeitig wurde auch die Gestaltung der Studien-Ordnung in Besprechung gezogen und eine zeitgemäße Revision derselben allseitig als nothwendig erkannt, wobei festgehalten wurde, dass eine Verlängerung der Studiendauer absolut ausgeschlossen sei, vielmehr auf eine Verkürzung gedrungen werden müsse.

Die Ausführungen der in der Praxis stehenden Techniker gaben hiebei sehr wichtige Anhaltspunkte und wurden diese Ausführungen von den Vertretern des Lehrfaches in entgegenkommendster Weise zur Kenntnis genommen. Bei der Besprechung wurde auch die Frage der Ausgestaltung der Mittelschule erörtert und auf die dringend nothwendig gewordene Abänderung der Vorschriften für die Ablegung der Diplomprüfung hingewiesen.

Bei der Detailberathung wurden sodann die wünschenswerthen Aenderungen hinsichtlich der Prüfungsgegenstände der I. und II. Staatsprüfung besprochen und theile ich hiermit die Ergebnisse der Besprechung in allgemeinen Umrissen mit:

In der Ingenieurbau-Fachschule ist die darstellende Geometrie zu reduciren, das Freihandzeichnen als Prüfungsgegenstand ganz fallen zu lassen. Technisches Zeichnen kann mit beschränktem Umfange eingeführt werden. Die Geologie ist nach Möglichkeit von der II. in die I. Staatsprüfung zu verschieben, die Encyklopädie der Chemie hat zu entfallen und sollen nur ausgewählte Theile der technischen Chemie vorgetragen werden. Das Situationszeichnen ist nicht mehr als ein eigener Gegenstand zu behandeln, mechanische Technologie der Steine, des Holzes und der Metalle soll eingefügt werden. Zur speciellen Ausbildung sollen mehrere Fächer der Ingenieur-Wissenschaften vorgetragen werden (z. B. Eisenbahn-Hochbau specieller Eisenhochbau, Städtebau, technische Hygiene, See- und Hafenbau u. dgl.); der Candidat soll aber nur verpflichtet sein, nach eigener Wahl über eines dieser Fächer Prüfung abzulegen. Die höhere Geodäsie soll nur in diesem Sinne Staatsprüfungs-Gegenstand bleiben.

In der Hochbau-Fachschule ist ebenfalls die darstellende Geometrie zu reduciren, das Figurenzeichnen fallen zu lassen, die niedere Geodäsie auf Elemente der niederen Geodäsie inclusive Situationszeichnen zu beschränken. Statt der Encyklopädie der anorganischen und organischen Chemie sind ausgewählte Theile der technischen Chemie vorzutragen. Die Geologie ist nach Möglichkeit von der II. in die I. Staatsprüfung zu verlegen. An Stelle des architektonischen Zeichnens tritt architektonische Formenlehre als Vorprüfungsgegenstand. Utilitätsbaukunde und mechanische Technologie der Steine, des Holzes und der Metalle wird aufgenommen, eventuell auch Buchhaltung.

Bezüglich der Maschinenbau-Fachschule wurde festgesetzt, dass die Gegenstände der I. Staatsprüfung gleich zu gestalten sind, wie in der Ingenieur-Fachschule. Die niedere Geodäsie ist so vorzutragen, wie in der Hochbau-Fachschule. Es soll angestrebt werden, Maschinenlehre und Maschinenbau zu einem Gegenstande zu vereinen. Elektrotechnik soll als Vorprüfungsgegenstand eingeführt, Buchhaltung, wenn möglich, beibehalten werden. Schiffbau möge wenigstens an einer technischen Hochschule (unobligat) gelehrt werden.

In der chemisch-technischen Fachschule sollen an Stelle der Physik ausgewählte Capitel derselben (Wärmelehre und Elektricität) vorgetragen werden. Anstatt der Encyklopädie der Mechanik und Maschinenlehre ist zu setzen Encyklopädie der Mechanik und allgemeine Maschinenkunde. An die Waarenkunde soll technische Mikroskopie angefügt werden. Als wünschenswerth werden Vorträge erkannt über Elektrochemie, Nahrungsmittelchemie, Mikroskopie der Nahrungsmittel u. dgl.

In allen Fachschulen ist obligat als Vorprüfungsgegenstand einzuführen: Volkswirthschaftslehre, Volkswirthschaftspolitik und Finanzwissenschaft; nach Thunlichkeit auch Arbeiterschutz- und Gewerbegesetzgebung u. dgl. Es wurde ferner der Wunsch ausgesprochen, dass eine eigene Fachschule für Elektrotechnik errichtet werde. Die Constructionsübungen sind im Allgemeinen einzuschränken es sollen Laboratorien auf bautechnischem und maschinentechnischem Gebiete gegründet werden.

Die bisherige Studiendauer soll — ohne das wissenschaftliche Niveau der Ausbildung herabzusetzen — um einen bis zwei Semester reducirt werden und soll nach abgelegter II. Staatsprüfung die Möglichkeit einer speciellen höheren Ausbildung in Verbindung mit der entsprechend umzugestaltenden Diplomsprüfung geschaffen werden.

Was die Art der Ablegung der Staatsprüfungen betrifft, so wurde zunächst beschlossen, dass ähnlich, wie dies bei den rechts- und staats-

wissenschaftlichen Studien der Fall ist, die nachzuweisende Minimalzahl der Wochenstunden für die einzelnen Prüfungsgegenstände festzusetzen sei. Hinsichtlich der I. Staatsprüfung wurde beschlossen, dass bei Nachweis eines mindestens guten Erfolges durch Einzelprüfungen, die mündliche Prüfung nachgesehen werden muss, wobei es gleichgiltig sein soll, an welcher technischen Hochschule Oesterreichs die Einzelprüfung abgelegt worden ist. Es soll weiters durch eine passende Vorschrift wohl verhindert werden, dass mit der Vorbereitung zur I. Staatsprüfung der Besuch von Hauptgegenständen der II. Staatsprüfung verbunden werde, es soll aber gestattet sein, Nebengegenstände der II. Staatsprüfung auch während dieser Zeit zu hören und Einzelnprüfungen abzulegen. Bei der II. Staatsprüfung ist (statt kann) auf die beigebrachten Fortgangszeugnisse aus den Gegenständen derselben, wenn sie mindestens guten Erfolg aufweisen, Rücksicht zu nehmen.

Bei der II. Staatsprüfung sind die mündlichen Prüfungen in der Ingenieur-Fachschule auf zwei Fächer zu beschränken, wenn durch Einzelnprüfungen mindestens guter Erfolg aus allen Fächern und auch bei der praktischen Prüfung nachgewiesen worden ist. Die bezüglichen zwei Fächer sind dem Candidaten mindestens vier Wochen vor Ablegung der Prüfung bekanntzugeben. Aehnliche Erleichterungen sollen nach Thunlichkeit auch bei den übrigen Fachschulen eingeführt werden.

Die Fragen für die praktische Prüfung müssen so gewählt werden, dass dem Candidaten Gelegenheit geboten wird, seine Fertigkeit in der Anwendung der Lehren der (statt sämmtlicher) Haupt-Prüfungsgegenstände zu zeigen. Ausnahmsweise kann die Prüfungscommission solchen Candidaten, welche schon durch Ausführung größerer Arbeiten in ihrem Fache unzweifelhafte Beweise einer genügenden Selbstständigkeit und Fertigkeit in praktischen Arbeiten erbracht haben, eine Abkürzung der praktischen Prüfung gestatten, eventuell kann dieselbe auch ganz erlassen werden. Ebenso kann ausnahmsweise eine Trennung der praktischen Prüfung von der theoretischen Prüfung gestattet werden.

Die Noten der Examinatoren unterliegen der Prüfung der Commission und hat der Schlussscalenl zu lauten: „befähigt", „sehr gut befähigt", „mit Auszeichnung befähigt". — Mein Antrag, die Aufzählung der Einzelnnoten im Staatsprüfungszeugnisse in Hinkunft zu unterlassen, fand wohl mehrseitige Zustimmung, erlangte aber die Majorität leider nicht.

Wenn ein Candidat in mehr als einem Gegenstande nicht entsprochen hat, so hat er nicht mehr die ganze Staatsprüfung zu wiederholen, sondern nur über jene Disciplinen Prüfung abzulegen, in welchen er „ungenügend" erhielt. Ebenso ist auch die praktische Prüfung, wenn sie „gut" bestanden wurde, nicht zu wiederholen.

Endlich wurde einstimmig der Wunsch ausgesprochen, dass die hohe Unterrichts-Verwaltung dahin wirken möge, dass die Vorbildung in der Mittelschule in einen organischen Zusammenhang mit den Lehrgegenständen an der technischen Hochschule gebracht werde.

Bei den Verhandlungen habe ich als Abgeordneter des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines alle in unserem Vereine zur Geltung gekommenen Forderungen und Wünsche nachdrücklichst vertreten und dieselben fast durchwegs zum Erfolge gebracht, was hauptsächlich durch das geschlossene Zusammenwirken mit den übrigen Herren Fachgenossen möglich geworden ist.

Hiermit habe ich in allgemeinen Umrissen die Ergebnisse der mit großer Gründlichkeit durchgeführten Enquête mitgetheilt und es kann wohl aus dem wohlwollenden Entgegenkommen, welches der Herr Vorsitzende während des ganzen Verlaufes der Verhandlung bethätigte, geschlossen werden, dass die Unterrichts-Verwaltung den dringendst geäußerten Wünschen der Praktiker und der Pädagogen im Interesse der Allgemeinheit ehestens volle Rechnung tragen werde.

Meinem Berichte will ich nur noch beifügen, dass es der Vertreter der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, Herr Ober-Baurath Prenninger, nicht unterlassen hat, bei der stattgefundenen Enquête die von dem I., II. und III. Tage gefassten und den hohen k. k. Ministerien wiederholt unterbreiteten Beschlüsse, „die ehebaldige Einführung einer einheitlichen Mittelschule, dann die Studien-Ordnung, sowie das Prüfungs- und Zeugniswesen an den technischen Hochschulen" betreffend, in wirksamster Weise neuerlich in Erinnerung zu bringen und die endliche Berücksichtigung dieser Beschlüsse seitens der hohen k. k. Unterrichts-Verwaltung zu beanspruchen."

Diese Mittheilungen werden mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

7. Vorsitzender: „Ich theile weiter mit, dass der Ausschuss für die bauliche Entwickelung Wiens in seiner Sitzung vom 29. April den Antrag des Herrn Rectors Prokop auf Verlegung der Stadtbahn-Haltestelle nächst dem Künstlerhause, im Sinne des Projectes des Herrn Architekten Hudetz, in Berathung genommen hat und zu folgendem Beschlusse gelangte:

„Die vor dem IV. Bezirke anzulegende Station der Stadtbahn liegt nach dem ämtlichen Entwurfe in der Achse der Akademiestraße und ist sowohl in bautechnischer, als auch in verkehrstechnischer Beziehung günstiger gelegen, als nach dem Projecte des Herrn Architekten Hudetz, am Beginne der Wienstraße; hiernach empfiehlt es sich nicht, wegen Aenderung der Lage dieser Station irgend welche Schritte zu unternehmen".

Vorsitzender: „In der heute stattgehabten Sitzung des Verwaltungsrathes ist derselbe, soweit dies in seiner Competenz liegt, nämlich in formaler Beziehung, diesem motivirten Beschlusse beigetreten.

Da, wie bekannt, der heutige Abend für den Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes Dr. Exner reservirt wurde und der in Rede stehende Gegenstand nicht mehr auf die Tages-Ordnung gesetzt werden konnte, so bin ich augenblicklich nicht in der Lage, die Berichterstattung und Discussion über diesen Gegenstand einzuleiten, bin jedoch gerne bereit, dies nach Schluss des Vortrages zu thun, oder, wenn die Versammlung dies wünschen sollte, einen besonderen Sitzungsabend anzuberaumen".

8. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Hofrath Dr. Exner, den angekündigten Vortrag über den heutigen Stand der Vorarbeiten für die Weltausstellung Paris 1900 mit besonderer Rücksicht auf die Architektur, das Bau- und Maschinenwesen und die Elektrotechnik halten zu wollen.

Zu diesem Vortrage ergreifen das Wort die Herren: beh. aut. Civil-Architekt Theodor Reuter, Schriftsteller Ernst Ludwig Griesselich, k. k. Hofrath v. Radinger, Hafenbau-Director Friedrich Bömches und Zimmermeister Frants Djörup. (Der Vortrag sammt Discussion wird in der „Zeitschrift" veröffentlicht werden.)

9. Ueber Anfrage des Vorsitzenden wird beschlossen, kommenden Samstag den 15. Mai 1897 eine Wochenversammlung abzuhalten, in welcher über den Antrag des Herrn Rectors Prokop, betreffend die Verlegung der Stadtbahnhaltestelle nächst dem Künstlerhause eine Discussion stattfinden soll.

Hierauf schließt der Vorsitzende mit dem Ausdruck des Dankes an Herrn Hofrath Dr. Exner für dessen geistvolle Anregungen die Sitzung um 9½ Uhr Abends. Der Schriftführer: L. Gassebner.

Geschäftsbericht Beilage A.

für die Zeit vom 11. April bis 8. Mai 1897.

1. Gestorben sind die Herren:

Lützow Carl von, Dr., k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien;

Nemelka Lorenz, kais. Rath, Mühlen- und Maschinen-Fabriksbesitzer in Wien;

Rosebach Carl, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Olmütz.

2. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Anderle Martin, Ingenieur, techn. Beamter im hydrotechnischen Bureau des k. k. Handelsministeriums in Wien;

Bischanka Johann, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien;

Dittrich Ernst, Architekt in Wien;

Heinz Vincenz, Ingenieur, Praktikant des Stadtbauamtes in Wien.

Krieghammer Rudolf, Architekt des Wienflussregulirungs-Bureau in Wien;

Mueller Otto Hildebert, Director der Actien-Gesellschaft der Worthington-Pumpmaschinen, Maschinen-Inspector des „Germanischen Lloyd" in Budapest;

Pauer Luigi, Ingenieur in Wien;

Pengg Josef, k. u. k. Maschinenbau- und Betriebs-Ingenieur in Wien;

Schuster Josef, Chef-Ingenieur der Betonbau-Unternehmung Robert Wünsch in Budapest;

Willomitzer Friedrich, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.

Im Nachstehenden bringen wir das Resultat der Wahlen, die **Fachgruppen-Functionäre pro 1897—1899** betreffend, zur Kenntnis.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Obmann: Herr Johann Brik, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien. Obmann-Stellvertreter: Herr Hugo Koestler, k. k. Baurath. Ausschussmitglieder: Herr Friedrich v. Emperger, Consulting Engineer; Herr Josef Freiherr v. Engerth, Inspector der k. k. Staatseisenbahn-Gesellschaft; Herr Franz Kindermann, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien; Herr Franz Pfeuffer, Ober-Ingenieur der Staatseisenbahn-Gesellschaft; Herr Josef Zuffer, k. k. Baurath.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Obmann: Herr Bernard Kirsch, k. k. Professor. Obmann-Stellvertreter: Herr Gustav Witz, Ober-Ingenieur. Ausschussmitglieder: Herr Joh. Fariakowicz, Ober-Ingenieur; Herr Vincenz Hautschke, Inspector; Herr Fritz Krauß, Inspector; Herr Robert Landauer, Central-Inspector; Herr Eduard Rotter, Central-Inspector.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Obmann: Herr Adolf Gstöttner, k. k. Bergrath. Obmann-Stellvertreter: Herr Max Arbesser v. Rastburg, k. k. Bergrath. Schriftführer: Herr Carl Habermann, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur. Ausschussmitglieder: Herr Anton Rücker, k. k. Oberbergrath; Herr Dr. Moriz Caspaar, Ober-Ingenieur; Herr Josef Schardinger, k. k. Ober-Bergrath; Herr L. St. Rainer, Ingenieur.

Fachgruppe für Architektur- und Hochbau.

Obmann: Herr Hanns Peschl, Architekt und Stadtbauamts-Ingenieur. Obmann-Stellvertreter: Herr Anton Weber, Architekt. Schriftführer: Herr Franz Freiherr v. Krauß, Architekt. Schriftführer-Stellvertreter: Herr Leopold Simony, Architekt.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Obmann: Herr Franz Ritter v. Gruber, k. k. Hofrath und Professor. Obmann-Stellvertreter: Herr Julius Dörfel, k. k. Baurath. Schriftführer: Herr Heinrich Goldemund, Ingenieur. Ausschussmitglieder: Herr Hermann Beraneck, Ingenieur; Herr Carl Hinträger, dipl. Architekt; Herr Attilio Rella, Ober-Ingenieur.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. M. der Kaiser hat dem Sectionsrathe im Eisenbahnministerium, Herrn Adolf Doppler den Titel und Charakter eines Ministerialrathes und den Obersten und Geniedirector in Przemysl Herrn Albin Juda zum Befestigungsbau-Director für Tirol ernannt.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von geeigneten Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines Klostergebäudes in G.-Kanizsa schreibt die dortige Gemeinde einen öffentlichen Concurs aus. Die Maximalkosten für das Nonnenkloster sammt Schule dürfen fl. 70.000 bis 80.000 betragen. Die Grundrisse, Querschnitte und die Hauptfaçade sind im Maßstabe 1 : 100 zu verfassen. Erster Preis 300 fl., zweiter Preis 150 fl. und dritter Preis 50 fl. Concurrenzprojecte müssen bis 5. Juli, l. J. 11 Uhr Vormittags eingebracht werden. Die Behelfe können von der Gemeindevorstehung bezogen werden.

Behufs Gewinnung von Skizzen und Kostenvoranschlag für den Bau eines Vorschussecassengebäudes in Poděbrad wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Projecte sind bis 1. Juli l. J., 6 Uhr Abends einzureichen. Erster Preis 800, zweiter Preis 400, dritter Preis 200 Kronen.

Offene Stellen.

46. Beim Staatsbaudienste für Krain gelangen zwei Ingenieurstellen in provisorischer Eigenschaft mit den Bezügen der IX. Rangsclasse zur Besetzung. Gesuche sind bis 25. Mai l. J. beim k. k. Landes-Präsidium in Laibach einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Zur Herstellung einer neuen stabilen Brücke über den Ischlfluss in Ischl in km 21·6 - 21·8 der Ischler Reichsstraße soll die Ausführung der Unterbau-Arbeiten, d. i. der Brückenwiderlager mit den dazu gehörigen Flügeln der Ufermauern und sonstiger Nebenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 13.855 fl. im Offertwege vergeben werden. Anbote sind bis 16. Mai, 12 Uhr Mittags, im Einreichungs-Protokolle der Bezirkshauptmannschaft in Wels einzubringen. Vadium 690 fl.

2. Vergebung verschiedener Arbeiten und Lieferungen für den Bau des Doppel-Waisenhauses in der Stiftlingthalgasse in Graz. Offerte sind bis 17. Mai, 12 Uhr Mittags, im städtischen Einreichungs-Protokolle abzugeben. Vadium 10%.

3. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in Wittingau. Die veranschlagten Kosten für die einzelnen Arbeiten beziffern sich für Maurer- und Taglöhner-Arbeit sammt Traversenlieferung auf 64.813 fl. 63 kr., für Steinmetz-Arbeit 2831 fl. 85 kr., für Zimmer- 6990 fl. 1 kr., für Dachdecker- 1670 fl. 31 kr., für Klempner- 4121 fl. 52 kr., Tischler- 3706 fl. 50 kr., für Schlosser- 3925 fl. 6 kr., für Glaser- 1362 fl. 67 kr. und für Anstreicher-Arbeit 1433 fl. 56 kr. Die Offertverhandlung findet am 17. Mai, 11 Uhr Vormittags, beim Ortsschulrathe Wittingau statt. Vadium 10%.

4. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der Karmarschgasse im veranschlagten Kostenbetrage von 5874 fl. 66 kr. und 450 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 17. Mai, 11 Uhr Vormittag beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

5. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der Reisingergasse im X. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 6372 fl. 89 kr. und 700 fl. Pauschale. Offerte sind bis 18. Mai, 10 Uhr Vormittag beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

6. Lieferung von 3500 geaichten Wassermessern, darunter ein Theilquantum mit 25 mm Durchmesser, zur Einbauung in die Abzweigsleitungen der Hochquellenleitung in die einzelnen Häuser einschließlich der Versetzung der Schutzgarnituren im veranschlagten Betrage von 92.700 fl. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung wird am 18. Mai, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien abgehalten werden.

7. Vergebung der Steinmetzarbeiten für die vier Gasbehälter-Gebäude des städtischen Central-Gaswerkes an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 20.308 fl. 20 kr. Offerte sind bis 19. Mai, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

8. Die Stadtgemeinde Kolin lässt Situations- und Regulirungspläne der Stadt ausarbeiten und ladet die hiezu berechtigten Ingenieure ein, Offerte mit Preisangabe einzubringen. Bedingungen sind im städtischen Amte einzusehen. Einreichungstermin 20. Mai.

9. Vergebung der Lieferung und Aufstellung eines eisernen Wasserreservoirs sammt Unterlage und den Leitungsrohren für den Reservoirthurm. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung wird am 1. Juni, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien abgehalten werden. Offertbehelfe können gegen Erlag von fl. 2·50 bei der städt. Hauptcassa behoben werden. Vadium 5%.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 845 ex 1897.

der 26. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 15. Mai 1897.

1. Discussion über den Antrag des Herrn Rectors der k. k. technischen Hochschule in Wien August Prokop, resp. über den Beschluss des Ausschusses für die bauliche Entwickelung Wiens, betreffend die Verlegung der Stadtbahnhaltestelle nächst der Akademiestrasse.
2. Berichterstattung über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten (Referent Herr k. k. Ober-Baurath Arthur Oelwein).

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn Architekten Arnold Lotz:

1. Ein Plan, darstellend eine Variante zu den Regulirungs-Projecten der Herren: Prof. Carl Mayreder und Architekt Josef Hudetz.
2. Baupläne eines großen Waarenhauses am Salzgries in Wien.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 21. Mai 1897. Nr. 21.

Die Regulirungsarbeiten an der unteren Donau und deren Resultate.

Vortrag des Herrn königl. ungar. Ministerialrathes **Ernst Wallandt**, gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1897.

(Schluss zu Nr. 20.)

II.

Die immensen Schwierigkeiten, mit welchen die Durchführung der Arbeiten an der unteren Donau verbunden waren, sind so zahlreich, dass ich mich auf die Aufzählung einiger der bedeutenderen beschränken muss.

Eine davon ist die, dass die Stromlänge, innerhalb welcher bei den einzelnen Katarakten Regulirungsarbeiten zur Ausführung gelangten, 90 *km* beträgt, — die Gegend eine öde und verlassene ist, wo keine Unterkunft zu finden war. Bevor man also zur Arbeit schreiten konnte, mussten an den einzelnen Bauplätzen Colonien angelegt werden, um eine Unterkunft für die Bau-Ingenieure und Arbeiter zu beschaffen. Auch musste für die entsprechende Verpflegung der am Bauplatze beschäftigten Ingenieure und Arbeiter gesorgt, sowie auf jedem Bauplatze verschiedene Werkstätten, Material-Depôts, Magazine und Stallungen angelegt werden. Solche Hauptcolonien wurden errichtet bei Kozla-Dojke, Greben, Jucz und bei dem Eisernen Thore; Filialcolonien bei Stenka, Izlás und in Serbisch-Greben. Bei dem Eisernen Thor und am Greben sind je ein Spital mit zusammen 79 Betten errichtet worden, welche unter der beständigen Leitung je eines von der Unternehmung angestellten Arztes stehen. Die Centralleitung sämmtlicher Arbeiten ist in Orsova concentrirt, wo der Sitz der königl. Bauleitung und der Unternehmung ist. Sämmtliche Bauplätze, mit Ausnahme des Eisernen Thores, sind mit der Centrale telephonisch verbunden. Alle diese Anlagen, deren Ausführung 191.546 fl. 91 kr. beanspruchten und aus 49 massiven und 93 Holzbauten bestehen, wurden in kurzer Zeit hergestellt und konnte erst dann an die Ausführung der vertragsmäßigen Arbeiten geschritten werden. Doch auch dies ging nicht so einfach, musste doch vorerst die Beschaffung der verschiedenen den Verhältnissen der unteren Donau angepassten Arbeitsmaschinen besorgt werden.

Universalschiff.

Unter den Arbeitsmaschinen sind diejenigen, welche zur Felsenbeseitigung verwendet werden, die bemerkenswerthesten und will ich dieselben im Folgenden etwas näher beschreiben.

Nachdem die Versuche mit den Bohrmaschinen Foutan und Tedesco zu keinem günstigen Resultate führten, entschloss sich die Bau-Unternehmung, die Felsenlockerung mittelst Fallmeißel und Ingersoll-Bohrer auszuführen. Keine dieser Methoden hat Anspruch auf Neuheit, denn bei der Vertiefung des Suez-Canales wurde ein Meißelschiff nach dem System Lobnitz angewendet, während die Ingersoll-Bohrer bei Tunnelbauten und Steinbrüchen Anwendung fanden. Neu ist jedoch die Art und Weise, wie bei den Arbeiten an der unteren Donau der Meißel und die Ingersoll-Bohrer verwendet wurden.

Während nämlich das Lobnitz'sche Meißelschiff bei dem Suez-Canal mit acht Meißeln armirt war, deren jeder ein Gewicht von 3—4 *t* hatte, wurde das Meißelschiff bei der unteren Donau nur mit einem Meißel, welcher aber ein Gewicht von 9—12 *t* besitzt, ausgerüstet. Diese Anordnung war deshalb nothwendig, weil leichtere Meißel keine Wirkung auf das harte Gestein des Donaugrundes auszuüben im Stande gewesen wären, und mehr als einen Meißel auf ein Schiff zu montiren nicht recht thunlich war, weil man darauf bedacht sein musste, dass der Schiffskörper nicht zu große Dimensionen erhält, um einerseits die Verankerung in den Stromschnellen zu erleichtern und andererseits eine möglichst geringe Tauchung der Schiffe zu erzielen.

Bohrschiff.

Was nun den Arbeitsvorgang eines Meißelschiffes anbelangt, so ist dieser sehr einfach. Der Meißel wird mittels Dampfkrahn emporgehoben, bis sein unteres Ende den Wasserspiegel erreicht; dann wird er automatisch aus der Führungsglocke ausgeschaltet und zum Fallen gebracht. Der Meißel fällt nun mit seiner Stahlschneide auf den Felsengrund und zertrümmert denselben. Diese Procedur wird an ein und derselben Stelle so lange wiederholt, bis der Meißel den Felsengrund auf die gewünschte Tiefe gelockert hat. Ist dies geschehen, so wird das Meißelschiff mittelst der mit Dampfbetrieb versehenen Lavirvorrichtung in derselben Profillinie um circa 30—50 *cm* nach rechts oder links verstellt, und die Arbeit beginnt von Neuem. Ist eine ganze Profillinie in der Länge von 70 *m* durchgemeißelt, so wird das Meißelschiff um 30—50 *cm* mit Hilfe des Hauptankers, je nachdem die Richtung der Arbeit es erfordert, nach vorwärts oder rückwärts verstellt, und dann in der neuen Profillinie die Arbeit nach der angegebenen Art fortgesetzt.

Bei dieser Arbeitsmaschine ist der Meißel der wichtigste Bestandtheil. Derselbe hat eine Länge von 9 *m*, ist am oberen Ende, wo der Bügel angebracht wird, im Gevierte 32 *cm* stark, diese Dimension wächst in den folgenden 2 *m* bis auf 40 *cm*, welche Stärke der Meißel in den folgenden 3 *m* beibehält. Von hier an verjüngt er sich bis zu dem unteren Ende bis auf 30 *cm* im Gevierte. Am unteren Ende ist in der Länge von 2·5 *m* die Stahlschneide eingeschweißt.

Zu Beginn der Arbeiten lieferte die Fabrik Lobnitz in Schottland die Meißel, da aber die Transportkosten sehr hohe waren, trachtete die Bau-Unternehmung den Bedarf anderwärts zu decken. Unter den von verschiedenen Fabriken gelieferten Meißeln bewährten sich diejenigen, welche die Fabrik Krupp in Essen verfertigte, am besten, und die Bau-Unternehmung bezog auch ihren Bedarf von dieser Fabrik, bis die königl. ungarische Eisen- und Stahlfabrik in Diósgyör die Concurrenz aufnahm und Meißel von derselben Güte und Dauerhaftigkeit herstellte.

Zur Verwendung gelangten bis nun 72 Meißel, und zwar wurden von der Fabrik Lobnitz 6 Stück geliefert, von anderen Fabriken nicht verwendbare Meißel 3 Stück, von der Fabrik Krupp 39 und von der Fabrik in Diósgyör 24 Stück.

Bemerkenswerth sind folgende Daten:

Die Lobnitz'schen Meißel weisen als Maximum an Meißelschlägen die Zahl 69.300 auf. Von den Krupp'schen Meißeln ist noch heute einer in Verwendung, mit welchem 171.279 Schläge ausgeübt worden sind, und bei dem die Abnützung bis jetzt nur 32 *cm* beträgt. Ein Diósgyörer Meißel wurde nach 228.822 Schlägen außer Betrieb gesetzt, weil die Stahlschneide ganz abgenützt war. Seit Beginn der Arbeiten wurden insgesammt mit 3,685.015 Meißelschlägen 86.789·78 m^3 Felsen gelockert, es entfällt daher auf einen Schlag 0·023 m^3 Felsenlockerung.

Die Meißelschiffe arbeiteten insgesammt 3701 Arbeitstage, und es entfällt demnach auf einen Arbeitstag eine durchschnittliche Leistung von 23·451 m^3 Felsenlockerung.

Die zweite Gattung der Arbeitsmaschinen, mittelst welchen die Bau-Unternehmung die Felsenlockerung vornahm, sind die Bohrschiffe.

Bei den Bohrschiffen sind entweder an der Längsseite oder an der Breitseite derselben die auf Schienen verschiebbaren Bohrgestelle aufmontirt. Auf je einem Bohrschiffe sind 3—4 Bohrgestelle angebracht, nur ein Bohrschiff der Bau-Unternehmung war mit 11 Bohrgestellen versehen. Ein jedes Bohrgestell enthält einen durch Dampfkraft in Bewegung zu setzenden Ingersoll-Bohrer. Wie bekannt, arbeiteten die mit einer Kreuzschneide versehenen Bohrer als Schlagbohrer mit rotirender Bewegung. Nachdem jedoch der Stoß des Wassers dem Bohrer eine oscillirende Bewegung geben würde, und ein regelmäßiges Anbohren des Felsengrundes unmöglich wäre, ist an dem Bohrgestelle zur Unterstützung des Bohrers ein Führungsfuß angebracht, welcher bis auf den Felsengrund hinabgelassen werden kann. An diesem Führungsfuß ist eine eiserne Röhre befestigt, in welcher der Bohrer arbeitet. Dieses Rohr wird sammt dem Führungsfuß, bevor das Bohren eines Loches begonnen wird, mittelst einer Winde auf den Felsengrund aufgepresst. Sodann wird der Bohrer durch das Rohr auf den Felsgrund gestellt, mit dem Ingersoll-Bohrer verbunden, und nun beginnt die Arbeit des Bohrers, welcher in der Röhre in ganz ruhigem Wasser arbeitend, ein vollständig rundes Loch in den Felsengrund bohrt. Ist das Bohrloch auf die gewünschte Tiefe hergestellt, so wird der Bohrer bei unveränderter Lage der Röhre aus derselben herausgenommen, in das Bohrloch durch die Röhre ein Schlauch geführt und das Bohrloch durch einen starken Wasserstrahl vom Bohrschlamm gereinigt. Hiernach wird durch das Rohr die nothwendige Menge Dynamit in das Bohrloch eingeführt und die Sprengpatrone aufgesetzt. Damit der Leitungsdraht der Sprengpatrone nach dem Versinken derselben frei in's Wasser gelangen kann, ist die Röhre auf der nauwärtigen Seite der ganzen Länge nach mit einem Schlitz versehen, durch welchen der Leitungsdraht vom Wasser aus dem Rohre getragen wird. Das obere Ende des Leitungsdrahtes ist am Verdeck des Schiffes an einer Spule befestigt. Ist nun das Bohrloch geladen, so wird der Führungsfuß des Bohrgestelles sammt der Röhre so weit als nöthig emporgehoben und das Bohrgestelle auf den Schienen bis zur Stelle, wo das nächste Bohrloch hergestellt werden soll, verstellt, worauf dann das vorbeschriebene Verfahren von neuem beginnt.

Um ein ruhiges Bohren zu ermöglichen, genügt es nicht, dass der Bohrer in einer Röhre arbeitet, denn das Schwanken des Schiffes würde den Führungsfuß des Bohrgestelles sammt der Rahme hin und her bewegen, und es wäre somit das Bohren bei schwankendem Schiffe überhaupt unmöglich. Um nun diese schwankende Bewegung des Schiffes zu beseitigen, hat jedes Bohrschiff vier massive Füße, welche mittelst Dampfwinden gesenkt und gehoben werden können. Sobald ein Bohrschiff an Ort und Stelle seiner Verwendung durch die Haupt- und Seitenanker verheftet und mit seiner Bohrlinie in das angegebene Profil eingestellt ist, werden die vier Füße bis auf den Felsengrund herabgelassen und der Körper des Bohrschiffes um 4—10 cm emporgehoben, so dass das Bohrschiff eigentlich auf den Füßen steht. Durch dieses Verfahren ist nun eine jede Schwankung, welche durch Wellengang oder Wind verursacht werden könnte, hintangehalten.

Sind sämmtliche Bohrlöcher, welche in einer fixen Stellung des Bohrschiffes ausgeführt werden können, fertig und geladen, so werden die Füße des Bohrschiffes emporgehoben, so dass das Bohrschiff wieder in schwimmende Lage kommt. Hierauf wird das Bohrschiff mit Hilfe der Seitenanker auf 30—70 m Entfernung seitwärts oder bei rückwärts angebrachten Bohrgestellen mit Hilfe des Hauptankers um dasselbe Maß nach aufwärts verstellt, wobei die Leitungsdrähte der Zündpatronen behutsam nachgelassen werden, worauf die elektrische Zündung des in den Bohrlöchern befindlichen Dynamits erfolgt. Nach erfolgter Explosion wird das Bohrschiff wieder an die Stelle gebracht, wo die Arbeit fortzusetzen ist, und fängt das Bohren und Laden einer neuen Serie von Bohrlöchern an.

Mannigfache Schwierigkeiten waren zu bekämpfen, ehe es gelungen ist, sowohl das Bohrschiff, als auch das Meißelschiff so zu construiren, dass sie anstandslos functioniren; besonders viel Studium und Versuche waren nothwendig, um die in den ersten Jahren leider häufig vorgekommenen vorzeitigen Explosionen zu verhindern. Solche Explosionen, welche nicht nur das Bohrschiff manchmal gänzlich zerstörten oder mindestens theilweise beschädigten, sondern auch viele Menschenleben vernichteten, sind in der ersteren Zeit jährlich drei- bis viermal vorgekommen. In den letzten Jahren hat aber keine einzige vorzeitige Explosion stattgefunden, und es steht auch zu hoffen, dass die auf Grund der vielfältigen Erfahrungen durchgeführten Verbesserungen auch in der Zukunft das gefahrlose Arbeiten mit den Bohrschiffen sichern werde.

Mittelst Bohrschiffen wurden vom Beginne der Arbeiten bis Ende December vorigen Jahres mit 50.459 Bohrschüssen 156.842 m^3 Felsen gelockert; es entfällt daher auf einen Bohrschuss die Lockerung von 3·108 m^3 Felsen. Gearbeitet wurde mit den Bohrschiffen an 3842 Arbeitstagen, es ergibt sich danach eine Tagesleistung von 40·82 m^3 Felsenlockerung.

Was nun die Verwendbarkeit dieser Arbeitsmaschinen anbelangt, so kann ich auf Grund der reichen Erfahrungen, die mir zu Gebote standen, constatiren, dass sowohl das Meißelschiff, als auch das Bohrschiff sich als Arbeitsmaschine zur Lockerung der Felsen unter fließendem Wasser vorzüglich bewährte, nur muss eine richtige Wahl darüber getroffen werden, wo die eine und wo die andere Arbeitsmaschine vortheilhafter angewendet werden kann. Im Allgemeinen kann man den Grundsatz aufstellen, dass das Meißelschiff dort mit Vortheil arbeitet, wo die zu entfernende Felsenschichte nicht mächtiger als 0·8—1·0 m ist, oder wo einzelne Felsenspitzen abzuschlagen sind. Dass das Meißelschiff bei der Lockerung mächtigerer Felsenschichten nicht mehr mit Vortheil arbeiten kann, ergibt sich aus dem Umstande, dass die Schuttschichte unter dem Meißel immer mehr zunimmt, wodurch die Wirkung des Schlages geschwächt wird.

Ist also die zu lockernde Schichte des Felsengrundes mächtiger als 1·0 m, so wird schon das Bohrschiff mit mehr Vortheil arbeiten. Uebrigens wird bei dem Meißelschiff als auch bei dem Bohrschiffe die Leistungsfähigkeit von verschiedenen Factoren sehr beeinflusst, insbesondere spielt in dieser Beziehung die Härte des zu lockernden Gesteines und der jeweilige Wasserstand eine große Rolle. Auch wird das Resultat von der Configuration des Felsengrundes sehr beeinflusst. Findet nämlich die Arbeitsmaschine in der ganzen Breite des zu bearbeitenden Profiles eine ihrer Leistungsfähigkeit am besten entsprechende Felsenschichte, so ist das Resultat unbedingt ein weit günstigeres, als wenn nur eine dünne Schichte abzuarbeiten ist. Noch ungünstiger wird das Resultat, wenn in dem auszuarbeitenden Profile auch solche Stellen vorkommen, wo der Felsengrund tiefer liegt, als die projectirte Sohle des herzustellenden Schiffsweges.

Beinahe ebensoviel Schwierigkeiten wie bei der Lockerung des Felsengrundes ergaben sich bei der Baggerung des gelockerten Materials. Die Annahme, dass ein Theil des gelockerten Materials durch die Kraft des Wassers weggeschwemmt und in tiefere Partien des Strombettes abgelagert wird, hat sich nicht bewahrheitet, und es musste daher das ganze Sprenggut mittelst Bagger entfernt werden.

In der ersten Zeit der Arbeiten wurde von der Bauunternehmung die Lockerung des Felsengrundes nur 2—3 dm tiefer als die projectirte Canalsohle ausgeführt. Die Folge war, dass, als der Bagger in Thätigkeit gesetzt wurde, die Greifer des Baggers im gewachsenen Felsen hängen blieben und nicht weiter arbeiten konnten. Es musste also der Bagger entfernt, auf die fehlerhafte Stelle eine Felsenlockerungs-Maschine gestellt werden, und nachdem diese die mangelhaft gelockerte Stelle neuerdings bearbeitet hatte, konnte erst der Bagger zurückgestellt werden. Dass diese Vorkommnisse die Arbeit außerordentlich vertheuerten, ist selbstverständlich, denn abgesehen davon, dass die

Felsenlockerungs-Maschine, im ungünstigen Terrain arbeitend, nur eine geringe Leistung aufweisen konnte, und anderwärts eine bessere Verwerthung gehabt hätte, verursachte die wiederholte Einstellung der Arbeitsmaschinen nicht nur Zeitverlust, sondern auch große Kosten, weil das Verankern einer Arbeitsmaschine, wobei der Hauptanker ein Gewicht von 2500 *kg* und die Laviranker ein Gewicht von 7 - 800 *kg* haben, 1—2 Arbeitstage in Anspruch nimmt.

Diese Erfahrungen haben die Bauunternehmung dazu bewogen, dass sie bei der Felsenlockerung mit den Meißelschiffen um 0·80 *m*, mit den Bohrschiffen um 1·50 *m* unter die Sohle der projectirten Canäle die Felsenlockerungs-Arbeiten vornahm. In Folge dieser Anordnung wurden zwar bedeutend mehr Felsen gelockert und ausgebaggert, als zur Herstellung des projectirten Profiles nothwendig war, nichtsdestoweniger war dieser Vorgang für die Unternehmung doch vortheilhafter, denn die Baggerungs-Arbeiten konnten nun ihren ungestörten Verlauf nehmen, und die in den Canälen etwa noch vorkommenden Fehler wurden gelegentlich der Uebergabe mit dem zu diesem Zwecke gebauten sogenannten Universalschiffe beseitigt.

Das Universalschiff dient zur Uebernahme und Collandirung der Felsenbeseitigungs-Arbeit. Der wesentlichste Bestandtheil dieser Schiffe besteht aus einer Reihe von Rahmen, von welchen jeder für sich um eine horizontale Achse beweglich ist, die Rahmen sind am unteren Ende mit einer horizontalen Eisenbahnschiene oder mit einer eisernen Rundstange versehen und reicht eine solche Schiene bis zur Schiene des anderen Rahmens mit Ausnahme eines Zwischenraumes von 5 *cm*, um die freie Bewegung der Rahmen zu sichern. Mittelst Winden können diese Rahmen je nach Bedarf höher oder tiefer gestellt und in der gewünschten Lage fixirt werden. Will man sich nun überzeugen, ob die Felsenbeseitigungs-Arbeit in einem Theil oder im ganzen Canal beendet ist, so werden die Rahmen so tief gestellt, dass die horizontale Schiene mit der herzustellenden Canalsohle zusammenfällt. Dann wird mit dem Schiffe von einem Canalrande bis zum andern lavirt.

Ist das Canalprofil überall auf die projectirte Tiefe ausgehoben so bleibt die Lage der Rahmen unverändert; ist jedoch irgendwo eine Felsenspitze oder ein gelockertes Felsenstück zurückgeblieben, deren oberes Ende eine höhere Lage hat, als die projectirte Canalsohle, so wird sich derjenige Rahmen, dessen untere horizontale Schiene auf dieses Hindernis stößt, am die horizontale Achse seitwärts neigen. Nachdem man stets genau weiß, in welchen Profilen sich das Universalschiff bewegt, ist es auch leicht, den gefundenen Fehler in dem im großen Maßstabe gezeichneten Grundrissplan zu bezeichnen. Das Maß der Neigung der Rahme von der verticalen Richtung gibt zugleich die Höhe des vorgefundenen Fehlers an. Damit nun nicht neuerdings auf die Stelle des gefundenen Fehlers eine Felsenlockerungs-Maschine und dann ein Bagger gestellt werden muss, um den gefundenen Fehler zu beseitigen, wurde das Schiff mit der completen Einrichtung eines Meißelschiffes ausgestattet und auch mit einem Priestmann-Greifer, welcher statt des Meißels angebracht werden kann, versehen. Stößt man also bei der Untersuchung des Canalgrundes auf einen Fehler, so wird, falls ein gewachsener Felsen vorhanden ist, der Meißel in Thätigkeit gesetzt und der emporragende Felsen zertrümmert, dann wird der Priestmann'sche Greifer angebracht und damit die zertrümmerten Felsen gehoben. Besteht der Fehler nur aus einem von dem Bagger zurückgebliebenen großen Felsstück, so wird nur der Priestmann'sche Greifer verwendet. Durch Hinablassen der Rahme und neuerliches Laviren über die fehlerhafte Stelle überzeugt man sich, ob nun die Canalsohle auf die gehörige Tiefe ausgearbeitet ist. Weil nun dieses Arbeitsschiff nicht nur als Peilschiff, sondern auch als Felsenlockerungs-Maschine und Bagger verwendet wird, wurde es Universalschiff genannt.

Zur Bewältigung der Felsenbeseitigungs-Arbeit unter Wasser verfügte die Bauunternehmung über 3 Meißelschiffe, 3 Bohrschiffe, 3 Paternoster-Bagger, 2 amerikanische Löffel-Bagger, 2 Priestmann-Bagger und 3 Universalschiffe. Die Verführung des gebaggerten Materials besorgten 3 Dampfschiffe mit der nöthigen Anzahl von Steinplätten.

Ein charakteristisches Bild von der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Arbeitsmaschinen, welche zur Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser dienten, geben die Zahlen der einzelnen Jahresleistungen:

Im Jahre 1892	wurden	1.050 m^3	Felsen beseitigt
„ „ 1893	„	18.595 m^3	„ „
„ „ 1894	„	46.312 m^3	„ „
„ „ 1895	„	71.015 m^3	„ „
„ „ 1896	„	88.400 m^3	„ „

Insgesammt also 225.372 m^3.

Bedeutend leichter, jedoch auch nicht ohne Schwierigkeiten, wurden die 362.536 m^3 Felsen aus dem Eisernen Thor-Canale entfernt.

Die königl. ungar. Bauleitung war schon bei der Projectsverfassung darauf bedacht, dass die Felsenantfernungs-Arbeiten im Eisernen Thor-Canale im Trockenen oder wenigstens im stehenden Wasser ausgeführt werden. Aus diesem Grunde wurde sowohl am oberen als auch am unteren Ende des Canals ein Sperrdamm projectirt. Trotzdem aber bei dem Baue des linken, d. i. donauseitigen Dammes besondere Sorgfalt darauf verwendet wurde, dass das den Kern des Dammes bildende gemischte Material in möglichst dünnen Schichten aufgeschüttet und gut gestampft werde, konnte ein Durchsickern des äußeren Wassers, dessen Spiegel mitunter um 6—7 *m* höher war, als die Sohle des Canals, nicht verhindert werden.

Damit nun dieses Sickerwasser sich nicht in den abgesperrten Raum ansammeln könne, und so die Felsenentfernungs-Arbeit im Trockenen unmöglich gemacht werde, war die Bauunternehmung gezwungen, in zwei Richtungen Verfügungen zu treffen. Es musste erstens dafür gesorgt werden, dass das Sickerwasser sich nicht in der ganzen Breite des Canals ausbreiten könne, sondern aufgefangen und zu einem tiefer gelegenen Punkte geführt werde; zweitens, dass das an einem tieferen Punkte angesammelte Sickerwasser mittelst Centrifugalpumpen über den Damm gehoben und entfernt werde.

Als Fingerzeig für die Lösung der ersten Aufgabe diente die schon im Jahre 1855 von Mensburger vorgeschlagene Methode, provisorisch einen inneren Damm zu bauen, welchem die Aufgabe zufällt, das Sickerwasser aufzuhalten und abzuleiten. Nur hat Mensburger zur Trockenlegung des Arbeitsplatzes zur Herstellung des inneren Dammes eine Holzconstruction in Vorschlag gebracht, während die Bauunternehmung auch den inneren Damm aus gemischtem Material herstellte und dadurch eine viel größere Sicherheit in Bezug auf die Durchlässigkeit des Dammes erzielte. Durch die Anlage einer mächtigen Pumpstation am tiefsten Punkte des Canales, also am rechtsseitigen Ende des unteren Absperrdammes, wurde das an diesem Punkte angesammelte Sickerwasser entfernt.

Bei höheren Wasserständen der Donau mussten 4—5 Centrifugalpumpen von 30—50 *cm* Durchmesser Tag und Nacht arbeiten, um den Arbeitsplatz trocken zu erhalten. Auch die Arbeit der Entfernung der Felsen aus dem Eisernen Thor-Canale wurde größtentheils Tag und Nacht betrieben, wobei der Bauplatz mit elektrischem Lichte beleuchtet war. Mit sieben Locomotiven wurde das gesprengte Material aus dem Canal zu den Deponirungsplätzen verführt, und es waren Tage, wo die Tagesleistung mehr als 1000 m^3 betrug und 20—25 Materialzüge das gesprengte Gestein aus dem Canale verführten. Zu gleicher Zeit wurde mit anderen Materialzügen das zur Herstellung der Dämme nothwendige Materiale verführt. Die Länge des Schienenstranges, welchen diese Arbeitszüge befuhren, betrug 18 *km* und der Arbeiterstand belief sich mitunter über 2—2500 Mann.

Es war ein reges und lebhaftes Leben und Treiben am Grunde der Donau, wo nun mächtige Wogen dahinstürzen und die Arbeit von Menschenhänden für ewige Zeiten begraben halten. Doch die Arbeit ist nun vollbracht und die Befürchtung und Prophezeiung vieler Fachgrößen, dass die im Canale auf-

tretende Geschwindigkeit des fließenden Wassers eine größere als die berechnete sein wird, und dass sowohl am oberen, insbesondere aber am unteren Ende des Canals ein Sturz des Wasserspiegels entstehen wird, hat sich nicht nur nicht bewahrheitet, im Gegentheil, die im Canal gemessene Geschwindigkeit des Wassers bleibt hinter der berechneten zurück und die Strömung des Wassers, sowohl am oberen als auch bei dem unteren Ende des Canals ist eine gleichförmige und bietet der Schiffahrt keine besondere Schwierigkeit.

Nichtsdestoweniger muss jedoch für eine künstliche Schiffszug-Vorrichtung, wie solche von jeher projectirt war, gesorgt werden. Heuer im Verlaufe des Frühjahres werden zu diesem Behufe mit verschiedenen in Verwendung stehenden Schiffstypen und bei verschiedenen Wasserständen und Tauchtiefen der Schiffe Zugsversuche durchgeführt werden, um endgiltig festsetzen zu können, welche Methode des künstlichen Schiffszuges bei dem Eisernen Thor-Canal als das zweckmäßigste Mittel zur Stromaufwärts-Beförderung der Schiffe zur Anwendung gelangen soll.

Vor Beendigung meines Vortrages muss ich noch einen wichtigen Factor, welcher viel zum Gelingen der Arbeiten beigetragen hat, hervorheben, und das ist die Thätigkeit der Bauunternehmung, welche schon bei dem Beginne der Arbeiten den Beweis lieferte, dass sie ihrer Aufgabe nicht nur gewachsen, sondern dass sie gewillt ist, ihrer contractlichen Verpflichtung unter jeder Bedingung nachzukommen. Die Thätigkeit der Bauunternehmung charakterisirte vom Beginne der Arbeiten bis heute ein pflichtbewusstes, vor keinem Opfer zurückschreckendes Vorgehen, welches nicht nur volle Anerkennung verdient, sondern auch die Tüchtigkeit der leitenden Persönlichkeiten der Bauunternehmung bekundet.

Dampfkrahn.

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Hafenbau-Director a. D. **Bömches**:

Ich war so glücklich, die Regulirungs-Arbeiten am Eisernen Thore wiederholt besuchen zu können und erfreute mich jedesmal der zuvorkommendsten Aufnahme seitens des Herrn Ministerialrathes W a i l a n d t. Indem ich mich beeile, für diesen Beweis der Collegialität an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, bitte ich um die freundliche Erlaubnis, an den Herrn Vortragenden einige mich interessirende Fragen betreffs der Regulirung der unteren Donau zu richten.

In erster Linie wünschte ich etwas Genaues über die L e i s t u n g s f ä h i g k e i t des großen Bohrschiffes (Nr. VII) mit elf seitlichen Patent-Bohrmaschinen im Vergleiche zum kleinen Bohrschiff (Nr. IV) mit blos vier unabhängig arbeitenden Bohrmaschinen zu erfahren. In dem jüngst veröffentlichten Werke des Herrn Sectionsrathes v. G o n d a über die Regulirungsarbeiten an den Katarakten der unteren Donau wird die Tagesleistung des kleinen Bohrschiffes mit 66·72 und die des großen mit 73·39 m^3 gelockerten Steines angegeben. Dieses Verhältnis erscheint sehr ungünstig, da das in außergewöhnlichen Dimensionen erbaute und mit den neuesten Apparaten maritimer und mechanischer Ausrüstung versehene große Schiff die Aussicht auf eine mindestens dreifache Leistung des nach amerikanischem Muster errichteten kleines Bohrschiffes eröffnete. Wenn das angegebene Verhältnis sich bestätigt, welches ist die Ursache der geringen Leistungsfähigkeit des großes Bohrschiffes?

Die zweite Frage betrifft die Resultate, welche die bei Niederwasser angestellten Probefahrten durch die bereits vertieften und der Schiffahrt übergebenen Katarakte bei Stenka und Jucz ergeben haben. Die im verflossenen September festlich begangene Eröffnung der unteren Donaustrecke beschränkte sich blos auf die Befahrung des Eisernen Thorcanales, welche jedoch nach den Berichten der Tagesblätter bei außergewöhnlich hohem Wasserstande stattgefunden hat, so dass auch der alte Schiffahrtsweg am linken Ufer, welcher keine Regulirung erfahren hat, ohne Anstand hätte befahren werden können. Die mit Probefahrten durch den Canal des Eisernen Thores erzielten Resultate sind in dem früher erwähnten Gonda'schen Werke ausführlich beschrieben, während der bei den oberen Katarakten gemachten Erfahrungen nicht gedacht wird. Dieser Umstand möge die oben gestellte Frage entschuldigen. Schließlich bitte ich um die gefällige Bezeichnung des Motors, welcher als bewegende Kraft für die künftige Tractionsvorrichtung zum Remorquiren der Schleppschiffe bei der Bergfahrt durch den Eisernen Thorcanal in Aussicht genommen wird.

Ministerialrath Wallandt:

Auf die erste Frage, ob das Bohrschiff mit elf Bohrern einen besonderen Vortheil gegen die anderen Bohrschiffe aufzuweisen hatte oder nicht, kann ich die Antwort geben, dass, als das große Bohrschiff fertig geworden war, die Bohrarbeiten mit Ausnahme einiger kleiner Arbeiten bereits beendet waren, so dass das große Bohrschiff eigentlich nie in volle Thätigkeit gesetzt werden konnte. Die Ursachen, weshalb sich der Bau dieses Bohrschiffes so verzögert hat, will ich hier nicht weiter erörtern und nur erwähnen, dass die Bau-Unternehmung daran kein Verschulden trifft. Das Bohrschiff ist fertig geworden, aber ich glaube, dass dasselbe sich der Unternehmung nicht ausgezahlt hat.

Die zweite Frage, welche sich auf die Erfahrungen bezieht, die an den oberhalb Orsova gelegenen, in den Fels gesprengten Canälen gemacht worden sind, möchte ich dahin beantworten, dass, wie ich bereits früher erwähnte, der Canal bei Stenka und Jucz dem Verkehre übergeben worden sind und dass seit dieser Zeit diese Canäle benützt werden, u. zw. bietet das Fahren in diesen Canälen absolut keine Schwierigkeit, an welcher Strecke der Donau immer. Dass die Verhältnisse der Schiffahrt in Folge der Regulirung sich heute schon bedeutend gebessert haben, dürften folgende Daten am besten beweisen.

In der Zeit vor der Regulirung, also in den Achtzigerjahren, sind an der unteren Donau beinahe ausschließlich nur Schleppschiffe mit einem Fassungsraume von 3000 *q* verwendet worden. Ich habe eine Zusammenstellung gemacht und gefunden, dass in den Achtzigerjahren von sämmtlichen Schiffen, welche stromaufwärts remorquirt wurden, 87% einen Fassungsraum von 3000 *q* und nur 17% größere Schiffe einen Fassungsraum von 6000—7000 *q* hatten. Im Jahre 1896 war dagegen das Verhältnis gerade umgekehrt, nämlich nur 14% von sämmtlichen Schiffen waren kleinere Schleppschiffe mit 3000 *q* und 86% waren große Schleppschiffe, nämlich solche, die 6000—8000 *q* befördern. Es ist das ein Beweis, dass die Schiffahrtsverhältnisse sich insfolge der Regulirungsarbeiten bedeutend gebessert haben, trotzdem der Canal bei Stenka noch nicht fertig ist und der Canal von Jucz erst heuer dem Verkehre übergeben worden ist.

Was die dritte Frage anbelangt, so bin ich geflissentlich auf diesen Gegenstand nicht eingegangen, weil eine Besprechung desselben noch verfrüht wäre, indem diesbezügliche Versuche erst im nächsten Frühjahre vorgenommen werden sollen.

Geschichtliches über die Bekämpfung von Caissonarbeiter-Erkrankungen.

Unter Bezugnahme auf das im Vortrage des Herrn k. k. Ober-Baurath S. Taneeig „Ueber die Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen" und in der darauf erfolgten Discussion („Zeitschrift" 1897, Nr. 14 und 15) wiederholt berührte Thema der Druckluftkrankheiten möchte ich bemerken, dass schon im Jahre 1859, während der pneumatischen Fundirung der Pfeiler zur Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Kehl, als Vorbeugungsmittel gegen Erkrankungen in Folge zu raschen Druckwechsels die Ein- und Ausschleusungszeiten von ärztlicher Seite normirt worden sind und dass die unter gewissen Symptomen erkrankten Caissonarbeiter, und zwar aus eigener Initiative, die von dem damaligen Baustellenarzte Dr. François als wirksames Gegenmittel erkannte Wiedereinschleusung, d. i. die Recompression, angewendet haben.*)

Wenige Jahre später, während der Fundirungsarbeiten beim Baue der Eisenbahnbrücke über die Seine nächst Argenteuil, 1861, benützte der Pariser Arzt A. E. Foley die Gelegenheit nicht nur dazu, sehr eingehende Versuche über die zweckmäßigste Behandlung der erkrankten Caissonarbeiter, sondern auch Beobachtungen über sein eigenes, persönliches Verhalten und über dasjenige von einigen Thieren und Pflanzen während des Aufenthaltes in Druckluft und unmittelbar darnach zu machen. Seine diesbezüglichen reichen Erfahrungen und Eindrücke hat er in einem Werkchen,**) welches auch für den Tiefbau- bezw. Flugtechniker von großem Interesse ist, veröffentlicht.

Auf Grund der bis dahin gemachten Erfahrungen hat auch dieser Arzt die Ein- und Ausschleusungszeiten bestimmt und bei gewissen Erkrankungen das Zurückbringen der Patienten in die Luftschleuse anempfohlen.

Bei Besprechung der Mittel gegen Druckluftkrankheiten sagt Dr. Foley: „. . . . . Aber das Unübertrefflichste für die Arbeiter — und sie haben gewiss nicht Unrecht — ist die Wiedereinschleusung in die Caissons. Die Wirkung ist eine augenblickliche. Der im Entstehen begriffene Schmerz verbreitet sich nicht weiter und der schon begonnene weicht zurück. Nichts zarter (rien de plus doux), nichts sicherer, nichts besser als die Luft-Recompression, selbst indirect. Das ist das Mittel, welches die Vögel, die Fische und andere Thiere anwenden, um nicht zu erkranken, wenn sie sich in ihren respectiven Elementen erheben . . . . . Und endlich, sind die Schmerzen äußerst heftig und ist eine ernstliche Beschädigung (lésion) zu befürchten, so bringe man ohne Zaudern den Erkrankten zurück in die Luftschleuse, wäre er selbst unbeweglich."

Welchen großen Werth für die Wiederherstellung erkrankter Caissonarbeiter dieser Arzt auf die Wirkung der Recompression legte und welche Vortheile zu Gunsten der leidenden Menschheit im Allgemeinen er von der zukünftigen Verwendung von Krankenschleusen erhoffte, erhellt aus dem am Schlusse seines Werkes ertheilten Rath:

„Machet eine hermetisch (luftdicht) abschließende Sänfte, richtet dieselbe so ein, dass eine Frau mit einem Kind auf ihren Knieen sich darin bequem niedersetzen kann. Bringet ein Sicherheitsventil, einen Manometer und eine Druckpumpe daran an. Mit einem Worte: Richtet alles so ein, dass der Luftdruck in diesem Zimmerchen die absolute Spannung von zwei und eine halbe Atmosphäre erreichen kann; und Ihr werdet dann sicherlich einen Apparat besitzen, welcher Euch gestattet, vielen asthmatischen Alten Erleichterung zu bringen; viele vom Croup befallene Kinder zu retten und auch zahlreiche Erwachsene, die an Congestionen (maladies congestionelles toxico-aimiques et autres) etc. erkrankt sind, zu heilen."

Derartige tragbare Luftschleusen zu Heilzwecken sind wahrscheinlich bis jetzt noch nirgends in Verwendung, wohl aber stationäre Krankenschleusen, sogenannte pneumatische Cabinete (Glocken), z. B. in Bad Ems.

Darmstadt, April 1897.

Adolph Schmoll v. Eisenwerth.

*) „Des effets de l'air comprimé sur les ouvriers travaillant dans les caissons servant de base aux piles du pont du grand Rhin" par M. le Dr. François, Annales d'hygiène et de médecine légale, 2. Serie, 1860, Tome XIV, 2. Partie.

**) „Du travail dans l'air comprimé, étude médicale, hygiènique et biologique faite au pont d'Argenteuil", par A. E. Foley, Paris, J. B. Baillière & fils, rue Hautefeuille 19. 1863.

Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Schluss zu Nr. 20.)

Baurath Bacher:

Der Herr Vorredner hat die geologischen Verhältnisse als ungünstig bezeichnet. Ich habe diese Seite der Angelegenheit schon wiederholt besprochen und will nicht noch einmal darauf zurückkommen; auf das Eine glaube ich aber mit Recht hinweisen zu können, dass das Grundwasser, wie beobachtet worden ist, oberhalb des Dammes, nach Herstellung des Tegelfundamentes vollständig abgesperrt war.

Weiters möchte ich, um ein Uebersehen von letzthin gutzumachen, erwähnen, dass mit Rücksicht auf das vorgeschrittene Stadium des Baues und mit Rücksicht auf mehrere andere Umstände, die ich um die Discussion nicht neu zu eröffnen, nicht weiter anführen will, auf die Vorschläge des Herrn Ingenieur Freund nicht eingegangen werden kann, dass aber vielleicht ein anderer Gedanke, den ich seinerzeit mit Herrn Ingenieur Freund besprochen habe, verwirklicht werden könnte. Herr Ingenieur Freund war nämlich zur Zeit, als die Discussion begonnen hatte, bei mir, um in die Pläne Einsicht zu nehmen und hat damals von der Möglichkeit einer Erhöhung des Dammes gesprochen. Ich habe ihm — er wird sich daran erinnern — erwidert, dass die Erhöhung des Dammes bereits in Erwägung gezogen sei, dass Studien gemacht werden, dass aber die Schwierigkeiten bezüglich der Herstellung der Verbindung mit den benachbarten Straßen bestånden. In dieser Richtung, sowie in Beziehung auf den Ersatz der Pfostenwände durch Mauern, sind die Verhandlungen noch nicht beendet und es ist die Möglichkeit bezüglich der Abänderung nicht ausgeschlossen. Bezüglich der Feststellung des Niveaus der wasserundurchlässigen Schichte wird dem Wunsche des Herrn Ingenieur Freund durch Bohrungen ober- und unterhalb des Dammes Rechnung getragen werden.

Schließlich möchte ich noch auf Eines, das Herr Director Wenusch angeführt hat, zurückkommen. Herr Director Wenusch hat einige Beispiele über gebrochene Dämme angeführt. Er hat seine früheren Ausführungen dahin ergänzt, dass der Sheffielder Dammbruch darauf zurückzuführen sei, dass der Tegelkern, der bei diesem Damme in Anwendung gekommen, wenn ich ihn richtig verstanden habe, in einem Terrain zur Ausführung kommen sollte, wo starke Quellen an Tage treten. Das ist hier nicht der Fall. Er hat weiters gesagt, dass die Schotterlage, welche unter dem Damme vorhanden ist, ausgelaugt werden könnte. Wie das möglich ist, solange der Tegelkern besteht, verstehe ich nicht; dieser kann aber ohne Rückung des Dammes, welche wieder bei Aufrechterhaltung der Wasserdichtheit ausgeschlossen ist, nicht beschädigt werden.

Herr Director Wenusch hat auf den Umstand nicht reflectirt, dass der Damm hier eine verhältnismäßig geringe Höhe hat. Alle Dämme, die hier angeführt wurden und bei denen sich Katastrophen ergeben haben, hatten die drei-, vierfache Höhe. Diese sind aber doch nicht so ohneweiters in Vergleich zu ziehen. Ich habe gleich in meinen ersten Ausführungen gesagt, dass es nicht üblich ist, solche Dämme zu rechnen. Man nimmt die Dimensionen, die erfahrungsgemäß constatirt wurden, an, und zwar sind hier die Dimensionen stärker, als allgemein üblich, gewählt worden. Wenn ich von einer sechsfachen Sicherheit gesprochen habe, so hat natürlich diese sechsfache Sicherheit einen bestimmten Reibungs-Coëfficienten zur Voraussetzung. Wir haben Versuche gemacht, die noch viel günstigere Resultate ergeben haben, die ich aber nicht angeben will, damit nicht gesagt werde, dass ich das als geltend annahm. Aber nach den autoritativen Daten, die mir zur Verfügung stehen, z. B. nach denen, die auch Herr Ingenieur Hofer angeführt hat, ergibt sich eine vierfache Sicherheit. Herr Director Wenusch hat gesagt: Ja, mit einer vierfachen Sicherheit können wir uns nicht begnügen, wir müssen eine absolute Sicherheit haben. Ich weiß nicht, wie er sich eine solche vorstellt; das würde eine Unendlichkeit des Dammes voraussetzen. (Director v. Wenusch: Da eine solche nicht möglich ist, darf der Damm überhaupt nicht gemacht werden; das ist die absolute Sicherheit.)

Ich möchte nur noch Herrn Director v. Wenusch meinen Dank dafür aussprechen, dass er zum mindesten erkannt hat, dass das, was wir machen, solid ausgeführt wird. (Director v. Wenusch: Gewiss, das gebe ich zu jeder Stunde zu.) Somit danke ich allen Herren für ihre freundliche Aufmerksamkeit.

Ingenieur Freund:

Ich sage vor Allem dem Herrn Baurathe Bacher besonderen Dank für die Bereitwilligkeit, mit welcher er heute den von mir gegebenen Anregungen wenigstens theilweise entgegengekommen ist. Herr Baurath Bacher hat richtig bemerkt, dass ich ursprünglich auch an eine Erhöhung des Dammes dachte. Dieselbe würde gewiss eine größere Sicherung des Dammes gegen Wellenschlag und die Gefahr seiner allfälligen Ueberfluthung ergeben. Ich bin jedoch nach reiflicher Erwägung aller Umstände von diesem Vorschlage abgekommen und habe mich hiebei keineswegs davon beeinflussen lassen, dass bei einer Erhöhung des Dammes auch der Wirthschaftsweg mit größerer Steigung hergestellt werden müsste. Wie sich die Herren erinnern, habe ich wiederholt darauf hingewiesen, dass der Wolfsgrabendamm aus mehrfachen Ursachen als ein schonungsbedürftiges Object erscheint und dass ich es daher für unerlässlich halte, die Hochwasserfluthen zu möglichst raschem Abflusse aus dem Becken zu bringen und dieselben im Reservoire nur bis zu einer geringen Höhe ansteigen zu lassen. Als ein mir hiezu geeignet erscheinendes Mittel habe ich die Ausführung selbstbeweglicher Wehre an Stelle der festen Wehrkrone bezeichnet, welche glücklicherweise höher, als der Boden des Wehrcanales gelegen ist. Durch diese Herstellung würde sich die heute angenommene Höhe des maximalen Hochwassers im Reservoire, welche schon bei einem 20 Minuten langen Regenfalle von 40 *mm* erreicht werden dürfte, um circa 0·5 *m* erniedrigen und würde auch gleichzeitig die Phase des höchsten Wasserstandes im Becken verkürzt werden. Die vom Herrn Baurathe Bacher in Aussicht genommene Erhöhung des Dammes um 0·5 *m* und die von mir vorgeschlagene Einrichtung behufs Erniedrigung des Höchstwasserspiegels um 0·5 *m* vertreten principiell verschiedene Auffassungen der Sachlage, und kann ich daher in einer eventuellen Erhöhung des Dammes keineswegs einen gleichwerthigen Ersatz für die von mir vorgeschlagene Herstellung beweglicher Wehre erblicken. Die Erhöhung des Dammes wäre nach meiner Meinung nur dann als werthvoller Beitrag für die Erhöhung der Sicherheit in Betracht zu ziehen, wenn auch die beweglichen Wehre zur Ausführung kämen. Als ich diesen Vorschlag hier machte, war mir aber der Umstand noch nicht bekannt, dass der Damm auf Schottergrund steht. Hiedurch bin ich selbst zur Erklärung genöthigt, dass nach meinem Dafürhalten die Ausführung meines Vorschlages allein nicht mehr genügen würde, und dass es mir unerlässlich scheint, hier auch noch weitere Vorkehrungen zur Vergrößerung der Stabilität des Dammes zu treffen, damit mindestens die bei der Projectirung angenommene vier- bis sechsfache Sicherheit gegen das Gleiten des Dammes auf dem Terrain thatsächlich erreicht werden könne.

Herr Ingenieur Hofer hat bei der von ihm durchgeführten Berechnung für die Standfestigkeit des Dammes gegen Umkippen die auch von mir vertretene Meinung ausgesprochen, dass beim Vordringen des Wassers bis zum Tegelkerne außer diesem nur mehr der thalseitig gelegene Dammtheil den Wasserdruck aufzunehmen hätte Der genannte Herr College hat jedoch weiters angeführt, dass die Sicherheit des Dammes bezüglich des Gleitens auf dem Terrain nur eine vierfache sei und hat hiebei offenbar die Basisfläche des ganzen Dammes im Auge gehabt. Wenn aber das Wasser bis zum Tegelkerne gelangen und daselbst empordringen kann, dann ist die Sicherheit bezüglich des Gleitens des Dammes nur mehr auf die Abscheerung des Tegelkernes und die Reibung an der Basisfläche des thalseitigen Dammtheiles beschränkt. Die letztere misst aber nur ca. 2 Fünftel der ganzen Grundfläche des Dammes und verringert sich hiedurch die vorhandene Sicherheit gegen das Gleiten des Dammes auf ein gewiss unzulängliches Maaß. Wenn wir die bei der Projectierung angenommene 4- bis 6fache Sicherheit aufrecht erhalten wollen, so müssen wir demnach entweder den Zutritt des Wassers durch das Schotterbett bis zum Tegelkerne verhindern oder im thalseitigen Dammtheile allein dieselbe Sicherheit anstreben, wie sie heute rechnungsmäßig für den ganzen Damm angegeben ist. Im ersten Falle müssten wir allfällig am beckenseitigen Fusse des Dammes eine bis unter das Schotterbett reichende Mauer- oder Tegelschichte herstellen, an welche sich auf der Dammböschung eine kräftige, wasserdichte Abdeckung bis in größere Höhe anschließen müsste. Im anderen Falle müssten wir thalseitig eine sehr beträchtliche Verstärkung des Dammes

vornehmen. Bei diesen Herstellungen wäre aber noch nicht Rücksicht genommen auf die Möglichkeit einer Bewegung des Dammes in Folge des allfälligen Vorhandenseins einer zu Rutschungen geneigten Schichte im unterliegenden Terrain. Ich habe ja die Gründe angegeben, warum wir diese Eventualität heute nicht sicher ausschließen können. In diesem Falle müssten wir überdies den Dammkörper oder mindestens einen beträchtlichen Theil desselben noch in das Terrain bis in die erforderliche Tiefe eingreifen lassen, falls hievon überhaupt ein Erfolg zu erwarten wäre.

Herr Baurath Bacher hat heute die dankenswerthe Zusage gemacht, dass die zur Klarstellung der Bodenverhältnisse nöthigen Bohrungen in der Längsrichtung des Thales vorgenommen und uns deren Ergebnisse mitgetheilt werden sollen. Erst nach Kenntnis derselben wird man im Stande sein, die zu treffenden Maßnahmen bestimmen zu können. Ich halte es daher für verfrüht, heute positive Vorschläge für die nöthige Sicherung dieses Dammes zu erstatten und wollte nur andeuten, welche Mittel uns hiefür allfällig zur Verfügung stünden.

Ingenieur Hofer:

Ich bin weit entfernt, bei dem Wolfsgraben-Damme, so wie derselbe ausgeführt ist, die Möglichkeit des Durchdringens von Wasser durch das Dammateriale, bzw. das Anliegen des Wassers an dem Tegelkern zuzugeben, ich habe dieselbe lediglich bei der Stabilitätsrechnung in Betracht gezogen und hiebei die erwähnte 25fache Sicherheit gegen Umkippen des Dammes gefunden.

Was das Aufruhen des Dammes auf Schotter, der übrigens durchaus kein reiner, sondern ein festgelagerter, sehr stark lehmiger Schotter ist, anbetrifft, so erscheint es mir nicht erklärlich, warum dies eine Aenderung in der Stabilität herbeiführen sollte. Es unterliegt gewiss keinem Zweifel, dass ein solches Materiale wasserdurchlässig ist; allein liegt denn die Sache hier wesentlich anders, als bei Dämmen, wo statt Schotter ein anderer, aber immer ein wasserdurchlässiger Untergrund vorhanden ist? Diese andere, wasserdurchlässige Bodengattung wird ebenso wie der Schotter vom Wasser durchsetzt, allein, dass in diesem Umstande eine Gefährdung des Dammes liegen sollte, wird gewiss von Niemandem bewiesen werden können, weil er sonst das Bestehen aller ausgeführten Dämme, die ja alle auf wasserdurchlässigem Boden aufruhen, ignoriren oder negiren müsste.

Im Gegensatze zu Herrn Collegen Freund habe ich die Ansicht, dass das Aufsteigen des Wassers längs des Tegelkernes unmöglich ist, wie ich im Folgenden begründen werde.

Der Tegelkern ist in dem einen Theile, welcher von der Oberfläche des natürlichen Terrains bis zur wasserundurchlässigen Schichte und in dieselbe hinein reicht, bereits im Herbste 1895 eingebracht worden, während der über dem Terrain befindliche Theil gleichzeitig mit dem anschließenden Dammkörper erst zu Ende des Monates Mai 1896 in Arbeit genommen und in die Höhe geführt wurde. Es hat daher das Fundament des Tegelkernes seine Setzungen, die übrigens nach der vorgenommenen Erhebung sehr gering waren, durchgeführt, bevor der Weiterbau stattfand. Wenn nun auch das Dammateriale und der Tegelkern in den oberen Partien sich verschieden stark setzen sollten, so wird doch in dem untersten, unmittelbar über dem natürlichen Terrain, somit über den so gefürchteten „Schotter" befindlichen Theile, die hergestellte innige Verbindung nicht zerstört werden können, denn in diesem untersten Theile finden eben bei beiden Materialien überhaupt keine Setzungen statt. Ist nun aber die Verbindung zwischen beiden Materialien vorhanden, so hat das Wasser keinen Weg, um emporsteigen zu können und erscheinen daher alle an diese Voraussetzung allfällig geknüpften Folgerungen von selbst hinfällig.

Ich halte daher die unter den ungünstigsten Annahmen gemachte Rechnung bezüglich der Sicherheit des Dammes gegen Rutschen vollkommen aufrecht, da eben der Damm als Ganzes zu nehmen ist.

Ingenieur Freund:

Ich glaube nicht, dass Herr Ingenieur Hofer uns davon überzeugt hat, dass meine Bedenken unbegründet sind. Sobald wir auch nur verschiedenartige Setzungen der einzelnen Dammtheile annehmen, können wir nicht mehr davon sprechen, dass dem Wasser alle Wege zum Tegelkerne verschlossen seien. Wenn das Wasser durch den Schotter bis zum Tegelkerne vordringt und bei hohem Drucke die Möglichkeit findet, längs der Grenzfläche zwischen dem Tegelkerne und der Erdschüttung des Dammes emporzusteigen, so muss der Tegelkern und der thalseitig gelegene Theil des Dammes den dort auftretenden Druckwirkungen allein widerstehen. Das Wasser wird jedoch auf diesem Wege große Hindernisse zu überwinden haben und daher beim Tegelkerne voraussichtlich nicht bis zur Höhe des Wasserspiegels im Reservoir gelangen können. Es wäre sehr misslich, sich über alle möglichen Vorgänge und Umstände, welche hier in Betracht zu ziehen sind, lediglich auf theoretischer Grundlage ein Urtheil bilden zu wollen. Ich will daher auch keine Zahlen nennen, in welchem Maße die Sicherheit des Dammes durch das Vordringen des Wassers bis zum Tegelkerne verringert erschiene. Jedenfalls würde sich hiedurch bei dem thalseitigen Dammtheile nur eine viel zu geringe Sicherheit gegen das Gleiten ergeben. Da die beckenseitige Böschung 1 : 3, die thalseitige aber nur 1 : 2 geneigt ist, so entfallen auf den thalseitigen Dammtheil nur circa zwei Fünftel der ganzen Basisfläche, für welche in toto eine blos vierfache Sicherheit berechnet wurde. Selbstredend wäre noch die für eine allfällige Bewegung des Dammes vorerst erforderliche Abscheerung des Tegelkernes gleichfalls zu berücksichtigen. Da das Resultat dieser Berechnungen vor Allem durch die angenommene Größe des Reibungs-Coëfficienten zwischen nassem Thon und nassem Schotter beeinflusst wird und bei der Wahl desselben beim Fehlen hinreichender Erhebungen schon ein gewisser Spielraum offen bleiben muss, so erscheint es umso dringender geboten, den auf rechnerischem Wege ermittelten Sicherheitsgrad möglichst hoch zu bemessen.

Ingenieur Rudolf Meyer:

Es befremdet mich, dass diese Bohrungen nicht früher gemacht wurden. Bevor man ein solches Werk baut, muss man sich doch vorher überzeugen, ob die Voraussetzungen, auf welchen es beruhen soll, auch wirklich vorhanden sind. Nun höre ich, dass das erst hinterher geschehen wird. Was dann, wenn diese Bohrungen ungünstige Resultate ergeben?

* * *

Nachwort:

Die in Aussicht gestellten Bohrungen ober- und unterhalb des Dammes sind, soweit dies, ohne die anderen Arbeiten zu stören, möglich war, durchgeführt worden und wird das Ergebnis derselben in dem untenstehenden Profile ersichtlich gemacht. Aus demselben ist zu entnehmen,

Dammprofil bei + 140.

dass das Gefälle der undurchlässigen Schichte dem normalen Thalgefälle entspricht und dass die in dieser Richtung ausgesprochenen Befürchtungen sich nicht bewahrheiten. Bacher.

Zur Discussion über den Wolfsgrabendamm.

Da Herr R. v. Wenusch mit dem auf Seite 268 dieser Zeitschrift angeführten „österr. Professor und Anhänger der Thalsperren" wohl meine Wenigkeit gemeint hat, da ich in meinem 1883 in der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Seite 205 veröffentlichten Aufsatze: „Zur Gefährlichkeit der Sammelteiche" einen dem gerügten ähnlichen Gedanken ausgesprochen hatte, möchte ich doch in aller Bescheidenheit der Meinung Raum geben, dass man, wenn man objectiv und gerecht denkt, aus dem beanständeten Satze wohl kaum den Schluss ziehen wird, dass der Betreffende damit den Zweck verfolgte, schüchterne Gegner mundtodt zu machen oder denkfaule Leute ganz einzuschläfern. Ich kann da wohl ruhig darauf hinweisen, dass es in Oesterreich keinen Techniker gibt, der sich so eingehend mit den durch die technische Thätigkeit geweckten Gefahren und deren Bekämpfung beschäftigt hat, wie ich. Der beanständete Satz sollte doch nur der Meinung Ausdruck geben, dass die meisten technischen Werke und Beschäftigungen mit gewissen Gefahren für Gesundheit und Leben verbunden sind, dass man dieselben aber deshalb doch nicht ganz aufgeben, sondern blos mit der erreichbar größten Sicherheit auszuführen suchen wird. Die in den letzten hundert Jahren durch Theaterbrände und Katastrophen in Vergnügungs-Localitäten zerstörten Menschenleben werden in ihrer Zahl den in der gleichen Zeit durch Dammbrüche ver-

ursachten Tödtungen gegenüber nicht viel zurückstehen und es werden noch immer technische Processe zur Ausführung gebracht, bei welchen die Arbeiter und deren Nachkommenschaft bewusst dem Siechthume verfallen. Wenn ich in dem oben erwähnten Aufsatze meine Ansicht nicht eingehend begründet hätte, dann wäre der mir gemachte Vorwurf vielleicht richtig gewesen, so aber berührt mich die Beschuldigung, einen so unlöblichen Zweck verfolgt zu haben, um so peinlicher, als ich daraus ersehe, dass meine nun schon viele Jahre andauernden und, wie ich nachzuweisen vermag, in Deutschland, England und selbst in Amerika beachteten Bestrebungen in der gerade entgegengesetzten Richtung meinen engeren Collegen in Oesterreich unbekannt geblieben zu sein scheinen. Dies hindert mich jedoch keineswegs, anzuerkennen, dass es richtig war, wenn Herr R. v. Wenusch die Gefahr, welche speciell der Wolfsgrabendamm in sich birgt, hervorgehoben hat. Eine in einsamer Gegend erbaute Thalsperre ist denn doch diesbezüglich andere zu beurtheilen als die vorliegende und ich bin der Meinung, dass man hier die Anwendung aller nur denkbaren Sicherheits-Einrichtungen als selbstverständlich hätte erachten müssen.

Jedem, der eine größere Anzahl von Dammprofilen gesehen hat, muss sofort auffallen, dass der Wolfsgrabendamm frei auf dem Untergrunde aufliegt, ohne, mit Ausnahme des Lehmkernes, mit demselben inniger verbunden zu sein; ich habe etwas Aehnliches nur bei ganz kleinen Dämmen gefunden, alle anderen größeren Dämme sind, wie dies das in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1882, Seite 5 mitgetheilte Profil eines Freiberger Dammes zeigt, in den Untergrund eingebettet.

Bei allen, vom österreichischen Montan-Aerar hergestellten Teichdämmen, ohne Ausnahme, wurde das Dammaterial, namentlich aber der Lehmkern nicht nur getreten, sondern so lange mit hölzernen oder eisernen Stößeln gedichtet, bis derselbe von einem dagegen gepressten, dünnen, stumpfen Stocke keinen Eindruck annahm. Beim Wolfsgrabendamme wäre die Festsetzung eines bestimmten Maßes der Verdichtung des Materiales gewiss von erhöhter Wichtigkeit gewesen.

Dass die Herstellung des Lehmkernes an der Wasserseite des Dammes, wie dies bei dem oben erwähnten Freiberger Damme der Fall ist, eine größere Sicherheit bietet, wird wohl kaum in Zweifel gezogen werden können und es erscheint mir daher die Herstellung in der Mitte, blos weil dies der englischen Bauart entspricht, nicht gerechtfertigt, da bisher keiner der zahlreichen Freiberger Dämme gebrochen ist, während dies von den englischen nicht gesagt werden kann.

Ich glaube daher, dass auch jetzt noch die Herstellung einer solchen wasserseitigen, genügend dimensionirten, in den Thalgrund und die beiderseitigen Böschungen eingebetteten, gegen den Wellenschlag durch eine entsprechend dicke Steinmauer geschützten, durch Stößeln comprimirten Lehmwand, sowie die Aufführung einer Schutzmauer, statt des Bohlenverschlages auf der Dammkrone, gefordert werden sollte, bevor die Füllung des Teiches bewilligt wird.

Graz, Mai 1897.

Prof. Max Kraft.

Die Gründung der ersten Locomotiv-Eisenbahn in Bayern.

In der von uns bereits an anderer Stelle dieses Blattes besprochenen Broschüre über die „Mittelländischen Verkehrsprojecte", schildert Dr. Zöpfl in Nürnberg, einer der energischesten Kämpfer für den Umbau des alten Donau-Main-Canals und die Schiffbarmachung des Main, auch die Geschichte der Gründung der ersten Locomotiv-Eisenbahn in Bayern, die sich allerdings schon vor 70 Jahren zugetragen hat, aber Episoden aufweist, die wir auch jetzt in dem großen Streite um den Ausbau eines großen mitteleuropäischen modernen Wasserstraßennetzes wieder erleben. Zu dieser Zeit — im Jahre 1817—1818 — stand Josef Bader (der nachmalige General-Director der bayerischen Staatsbahnen von Baader) an der Spitze der Bewegung — Eisenbahnen in Bayern zu bauen. Damals stand die Frage, entweder den Donau-Main-Canal*), oder eine Eisenbahn Donauwörth—Marktbreit zu bauen. Reichenbach und später Pechmann (hervorragende Mitglieder des Ständehauses) waren seine Gegner und machten besonders geltend: „Die Nützlichkeit des Canalbaues ist seit Jahrhunderten in allen Ländern erprobt, im Eisenbahnwesen ist noch Alles neu und unerprobt. Man muss sich aber an das Bewährte halten."

Wenn man in diesem Satze die Worte: Canalbau und Eisenbahnbau vertauscht, so hat man diesen Ausdruck kluger Vorsicht auch in den verflossenen Jahren so oft immer wieder gehört, dass diese Methode der Begründung — vielleicht seit Columbus — traditionell zu sein scheint. Baader ließ 1819 in München ein großes Modell einer Eisenbahn ausstellen und lud die Mitglieder des Ständehauses, der Akademie, der Direction für Straßen- und Wasserbau ein, an diesem Modell Studien zu machen und dieser so wichtigen wirthschaftlichen Angelegenheit dann ihre volle patriotische Fürsorge angedeihen zu lassen. Dieses Modell wurde wirklich studirt und kritisirt; vielleicht fanden sich an demselben auch Detail-Constructionen vor, die der Kritik nicht Stand hielten. Schließlich erklärten die weisen Männer, dass dieses Modell auszuführen — doch nur ein gewagtes Experiment sei.

Sechs Jahre lang wurde über diese „Schwärmerei" gelacht, bis es Baader dennoch gelungen ist, im Jahre 1825 für Vorstudien und Versuche 8000 fl. von der Staatsverwaltung zu erlangen. Er baute damit die erste Eisenbahn als Versuchsstrecke im Schlossgarten zu Nymphenburg als — Pferde-Eisenbahn. — Im Jahre 1826 fand eine Generalprobe statt, wobei die Waggons probeweise nicht etwa mit Menschen, sondern mit Steinen, Getreide, Dungsalz geladen waren.

Bei dieser Generalprobe regnete es auch seitens der „Männer der Praxis" — von Protesten wegen Verletzung der Rechte und Befugnisse der Fuhrleute, der Wagner, Hufschmiede, Sattler, Wirthe, Vertheuerung der Lebensmittel in Folge bequemer Ausfuhr, Vernichtung des Gewerbes wegen erleichterter Einfuhr etc. Diese Männer behielten damals die Oberhand. Bis zum Jahre 1828 wurde weiter verhandelt, um eine Eisenbahn von der Donau nach Würzburg mit Privatcapital zu bauen. Gleichzeitig wurde auch ein Project Frankfurt—Aschaffenburg - Nürnberg—Regensburg angeregt. Dagegen wurde der Bau des Donau-Main-Canals als die einzig vernünftige Lösung für eine große Transportstraße nach den nördlichen Städten und Districten Bayerns — aber auch im Wege des Privatcapitals — definitiv beschlossen.

Bis dahin strebte Baader nur den Bau von Pferde-Eisenbahnen an. Als dann im Jahre 1829 die erste Locomotive auf der Eisenbahn Manchester—Liverpool rollte, gelang es auch Baader, nach weiteren harten Kämpfen, im Jahre 1835 das erforderliche Capital von einigen — sicherlich sehr waghalsigen — Finanzleuten und Stadtvertretungen zu erhalten und die Erste Locomotiv-Eisenbahn Nürnberg—Fürth (6 km) als Privatbahn zu bauen. Sicherlich bewunderte man die Vorsicht der Staatsmänner, die dieses „Experiment zu machen" anderen Leuten überließen.

Die sachlichen Gründe, die besonders gegen die Eisenbahnen geltend gemacht wurden, waren vor Allem: Die Eisenbahnen erleichtern das Vordringen fremder Heere, und Napoleon hätte 1812 Russland sicher erobert, wenn die Russen schon Eisenbahnen gehabt hätten. Die Russen seien also auch glücklich zu preisen, dass die Eisenbahnen nicht schon früher erfunden wurden. Die inländische Pferdezucht wird Mangels der Pferde zum Straßenfuhrwerk ruinirt, und die Armee erhält dann keine Pferde. Deutschland hat nicht das Geld, wie England und Frankreich. (Etwas Aehnliches hat uns Herr v. Nördling im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein bezüglich der projectirten Canäle zugerufen.) Süddeutschland hat keinen Fernhandel und braucht ihn auch nicht; die Staatsfinanzen werden ruinirt, weil die Weggeld-Einnahmen dann wegfallen und die Ausfuhr nur zur Verarmung der Massen führt. Das Spannfuhrwerk wird vernichtet, die Landwirthschaft geschädigt, die doch ersterem Hafer, Heu und Stroh liefert. Der Ruin der Flussschiffahrt und des projectirten Main-Donau-Canales ist zweifellos. Schneider und Schuhmacher müssen zugrunde gehen, da dann Alles fährt und Niemand mehr zu Fuß geht. Die Fabriken und Gewerbe erleiden enormen Schaden, da die Locomotiven Holz und Kohlen in Massen consumiren und die Preise hiefür dann enorm in die Höhe schnellen werden. Die Eisenbahn ist ein unverlässliches Verkehrsmittel und wird zu fortwährenden Verkehrsstörungen Anlass geben. Wenn aber der Blitz einschlüge und der elektrische Funken fortgeleitet würde? Was dann?

*) Erbaut 1836—1841.

„Reduciren wir nicht die Wichtigkeit eines Landstriches, wenn wir dem Reisenden gleichsam auf Adlerflügeln weiterhelfen, ihn jeden Verweilens entheben und das ganze Land gleichsam in eine Ruhebank am Heerweg verwandeln, die der Reisende nur einen Augenblick, wenn die Locomotive etwa Steinkohle und Wasser fasst, besetzt und undankbar wieder verlässt oder wohl auch verächtlich vorübereilt? Was treibt uns denn hinaus auf diese glatte Wettbahn? Welche Zeichen rufen uns, eine Existenz, einen Namen, die unter ganz anderen Sternen zu Ehren gelangt sind, auf das Spiel einer neuen Abenteurerschaft zu setzen, wozu wir vielleicht ebensowenig Geschick als Mittel haben?" Sic!

Wenn man diese Proben einer Agitation gegen die bayerischen Eisenbahnen liest, fällt Einem so manche Bemerkung ein, die auch in allerletzter Zeit gegen den Bau von Canälen und den Ausbau unserer Wasserstraßen in Bayern und bei uns gemacht wurde. Diese Wasserstraßen würden die bestehenden Eisenbahnen zu Grunde richten! Der Import würde begünstigt werden und die heimische Industrie zu Grunde richten! Der geförderte Export an Bodenproducten würde diese im eigenen Lande vertheuern! Ja selbst Bemerkungen sind gemacht worden, wie z. B.: durch den Pferdebetrieb entlang der Canäle würde die Rotzkrankheit Verbreitung finden — und wir Oesterreicher haben nicht das Geld, wie die Franzosen und Engländer, die sich den Luxus der Wasserstraßen erlauben können. Es sind immer dieselben Schlagworte verletzter Interessen — hoffentlich jetzt nur mehr leere Schlagworte.

Prof. A. Oelwein.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 845 ex 1897.

PROTOKOLL der 26. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag, den 15. Mai 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 197 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 8. Mai l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Regierungsrath Carl R. v. Hornbostel und k. k. Baurath Carl Schumann.

3. Vorsitzender:

„Ich ersuche Sie, meine Herren, zur Kenntnis zu nehmen, dass Herr k. k. Baurath Gaertner sich bestimmt gefunden hat, die Obmannstelle im Ausschusse betreffend den Antrag Kann zurückzulegen. Es wurde sohin Herr Inspector Vincenz Pollack zum Obmann und Herr k. k. Ober-Ingenieur Friedrich Haberlandt zum Obmann-Stellvertreter gewählt.

Seitens des deutsch-österr.-ungar. Verbandes für Binnenschiffahrt ist uns das Progamm für den 2. Verbandstag angekommen. Exemplare dieses Programmes erliegen in unserem Secretariate und können von dort portofrei bezogen werden."

4. Meldet sich zum Worte Herr Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches.

„Ich habe in einer persönlichen Angelegenheit das Wort zu ergreifen. Es ist nicht das erstemal, dass gegen den Zeitungs-Ausschuss eine Beschwerde erhoben wird. Ich bin leider auch in der unangenehmen Lage, gegen einen Act der Ungerechtigkeit und der Willkür, welcher mir gegenüber geübt wurde, Protest zu erheben. Es handelt sich um die Reihenfolge in der Veröffentlichung von Vorträgen über die Regulirung der unteren Donau. Ich habe die Ehre gehabt, in der Fachgruppe für Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 14. Jänner l. J. einen Vortrag über diesen Gegenstand zu halten und Herr kön. ungar. Ministerialrath Wallandt hat, wie erinnerlich ist, über den gleichen Gegenstand am 3. April l. J. hier gesprochen. Nun entsteht die Frage: welcher von beiden Vorträgen hat zuerst veröffentlicht zu werden? Offenbar der erstgehaltene. Diese Anschauung wird vom Herrn Obmann des Ausschusses nicht getheilt. Herr Baron Josef Engerth hat erklärt, dass Herr Ministerialrath Wallandt in officieller Weise eingeladen worden sei, den Vortrag zu halten, weshalb letzterer Vortrag zuerst veröffentlicht werden müsse. Das, glaube ich, ist nicht ganz richtig. Ich theile diese Ansicht durchaus nicht und habe das Recht der Priorität für mich in Anspruch genommen.

Der Ausschuss aber hat, wie es scheint, die Ansicht des Herrn Obmannes getheilt und ist der Vortrag des Herrn Wallandt in der letzten Nummer der „Zeitschrift" erschienen. Als ich sagte, ich werde mich an den Vereins-Vorsteher wenden, wurde mir gesagt, der Vorsteher kann auch nichts machen, denn gegen den Beschluss des Ausschusses gibt es keinen Recurs. Mit anderen Worten, es hat der Ausschuss das jus gladii.

In unserer Geschäftsordnung ist nicht gesagt, dass der Fremde das Recht der Veröffentlichung vor einem Mitgliede des Vereines hat. Ich erwähne das, meine Herren, damit mit diesem Falle kein Präcedenzfall geschaffen wird. Ich muss gestehen, dass ich mich durch diese Bestimmung des Ausschusses gekränkt fühle und auf die weitere Veröffentlichung meines Vortrages Verzicht leiste".

Architekt Theodor Reuter:

„Namens des Zeitungs-Ausschusses habe ich Folgendes mitzutheilen. Ende November vorigen Jahres wurde von unserer Vorstehung der Herr Ingenieur, Ministerialrath Wallandt gebeten, über die Arbeiten am Eisernen Thore einen Vortrag zu halten. Herr Wallandt hat hier den Vortrag gehalten, u. zw. als unser Gast. Es ist in der ganzen Welt Gebrauch, dass man dem Gaste den Vortritt gewährt. Das haben wir auch gethan und werden es auch immer thun. Ich bin überzeugt, dass Sie alle dieses Vorgehen gutheißen werden. Es ist aber noch ein zweiter Umstand zu erwähnen. Herr Ministerialrath Wallandt hat am 3. v. M. Monates den Vortrag hier gehalten und am 4. v. M. schon den Vortrag im Manuscript vollkommen druckfähig der Redaction übergeben. Die Redaction war verpflichtet, diejenigen Einleitungen zu treffen, dass dieser Vortrag in unserer Zeitschrift ehestens erscheine. Der Vorredner hat seinen Vortrag erst am 5. Mai übergeben, so dass schon aus technischen Rücksichten die Angelegenheit nicht anders durchzuführen möglich war."

Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches:

„Bei aller Achtung für den Gast möchte ich auch die Rechte eines Mitgliedes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gewahrt wissen. Ferner habe ich die Arbeiten einer objectiven Kritik unterzogen und glaube das Recht zu haben, meine Ansicht auszusprechen. Ich kann nur wiederholen, dass die bisnoch erzielten Resultate auch in Ungarn selbst, speciell am Eisernen Thore, sich nicht der allgemeinen Zustimmung erfreuen.

Bezüglich des Manuscriptes möchte ich erwähnen, dass ich die erste Hälfte desselben schon vor sechs Wochen dem Herrn Redacteur übergeben habe. Die erste Hälfte sollte zunächst erscheinen und die zweite Hälfte nachfolgen. Ich habe das Erscheinen der ersten Hälfte reclamirt, sie kam nicht, und wenn auch der zweite Theil des Vortrages verspätet übergeben wurde, so war doch die erste Hälfte da und hätte veröffentlicht werden können. Ich reclamire nichts weiter. Ich wiederhole nur, dass ich von der Veröffentlichung Umgang nehme, da man glauben könnte, dass ich meine Mittheilungen dem Vortrage des Herrn Wallandt entnommen habe. Ich habe diese Sache nur angeregt und besprochen, damit kein Präjudiz geschaffen werde. Wir werden die Geschäftsordnung im Interesse der Vereinsmitglieder zu ändern haben, und ich werde in der nächsten Session mir erlauben, einige Anregungen und Wünsche bezüglich der Zeitschrift vorzubringen."

Der Vorsitzende erklärt diese Angelegenheit im Verwaltungsrathe zur Sprache bringen zu wollen.

5. Herr k. k. Regierungsrath Carl Ritter v. Hornbostel fragt, bezugnehmend auf die in den heutigen Abendblättern enthaltenen beunruhigenden Mittheilungen über den Zustand des Dammes des Tullnerbach-Reservoirs der Wienthal-Wasserleitung und die hiedurch zu befürchtende Gefährdung der unterhalb an der Wien gelegenen Ortschaften an, ob über die factischen Verhältnisse etwas Zuverlässiges bekannt ist. Da aus dem Plenum eine Antwort nicht ertheilt wird, bemerkt der Vorsitzende, dass er aus eigener Anschauung Auskünfte zu geben, nicht in der Lage ist, jedoch weiß, dass die Herren Staats-Ingenieure am kritischen Orte sich befinden, und zweifellos jene Anordnungen treffen werden, um eine Gefährdung der durch ein eventuelles Hochwasser bedrohten Ortschaften des Wienthales hintanzuhalten.

6. Der Vorsitzende richtet an Herrn k. k. Ober-Baurath Oelwein das Ersuchen, über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten Bericht erstatten zu wollen.

Der Herr Referent verweist auf seine bezügliche Berichterstattung in der Geschäfts-Versammlung vom 20. März 1897 (Zeitschrift Nr. 13 ex 1897), sowie auf den in dieser Versammlung gefassten Beschluss und bringt die wesentlichsten Punkte des neuredigirten Referates zum Vortrage. (Referat s. Beilage *B*.)

Dieses Elaborat wird einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn k. k. Ober-Baurath A. Oelwein für dessen eingehende und klare Berichterstattung namens des Vereines den verbindlichsten Dank aus.

7. Vorsitzender: „Wir schreiten nun zur Discussion über den Antrag des Herrn Rectors August Prokop, betreffend die Verlegung der Stadtbahn-Haltestelle nächst der Akademiestraße. Ich bitte Herrn Ober-Baurath Hoheneggor, namens des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens über den Gegenstand Bericht erstatten zu wollen."

Der Herr Referent verliest den nachstehenden Antrag des Herrn Rectors August Prokop, welcher lautet:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge geeignete Schritte bei Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister R. v. Guttenberg unternehmen, damit der vor dem Künstlerhause geplante Bahnhof (mit zwei Einschnitten) verlegt und nach der vom Herrn Architekten Josef Hudeta angeregten Idee ausgeführt werde."

Hierauf verliest derselbe nach einigen einleitenden Worten den nachstehenden Antrag des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens:

„Die vor dem IV. Bezirke anzulegende Station der Stadtbahn liegt nach dem amtlichen Entwurfe in der Achse der Akademiestraße und ist sowohl in bautechnischer, als auch in verkehrstechnischer Beziehung günstiger gelegen, als nach dem Projecte des Herrn Architekten Hudeta am Beginne der Wienstraße; hiernach empfiehlt es sich nicht, wegen Aenderung der Lage dieser Station irgend welche Schritte zu unternehmen."

welchen er eingehend begründet.

Nach der nun folgenden Discussion über diese Frage, an welcher sich die Herren: Architekt Josef Hudeta, k. k. Ober Baurath Arthur Oelwein, Rector August Prokop, k. k. Professor Carl Mayreder, Architekt Wilhelm Fränkel, Director Alfred v. Lena, Architekt Arnold Lotz und der Referent betheiligen, schreitet der Vorsitzende zur Abstimmung und constatirt, dass der Ausschussantrag mit großer Majorität angenommen ist.

Der Vorsitzende dankt sowohl dem Herrn Referenten, als den Mitgliedern des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens verbindlichst für deren Mühewaltung und sagt sodann:

„Meine Herren!

„Ich schließe die Sitzung und erlaube mir zu constatiren, dass wir heute den letzten Versammlungsabend in dieser Saison hatten. Ich bin leider nicht in der Lage, den Herren angenehme Ferien zu wünschen, denn wir gehen nicht auf Ferien, sondern erst an die Arbeit. Ich spreche aber den Wunsch aus, dass wir uns gesund und kräftig im Herbste zu neuem Schaffen zusammenfinden mögen und rufe Ihnen zu: ‚Auf Wiedersehen!'"

Schluss der Sitzung halb 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
Gassebner.

Beilage *A*.

Geschäftsbericht
für die Zeit vom 9. bis 15. Mai 1897.

1. Gestorben sind die Herren:

Rausnitz Simon Carl, niederösterr. Landes-Baudirector in Wien.
Tepeeierer Hermann, kais. Rath, Ober-Inspector der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Teplitz.

2. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:
Halla Adolf, Chemiker an der landw.-chem. Versuchsstation in Wien.
Oesterreicher Max, Chef des Constructions-Bureaus der Locomotiv-Fabrik in Floridsdorf.

Beilage *B*.

BERICHT
über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten.

Einleitung.

Dem oberösterreich. Landtage lag in der vorjährigen Session der nachfolgende Antrag mit der vorangehenden Motivirung vor:

Antrag des Abgeordneten Dr. Beurle und Genossen:

„Die Fortschritte der Elektrotechnik weisen dem billigsten Erzeugungsmittel von Elektricität — der Wasserkraft — eine immer bedeutsamere volkswirthschaftliche Rolle zu. Der Reichthum an diesen Wasserkräften ist es, welcher gleichwie den anderen Alpenländern, auch dem Lande Oberösterreich einen mächtigen wirthschaftlichen Vorsprung wieder verschaffen kann, nachdem im Laufe der letzten Jahrzehnte eine Verschiebung des industriellen Schwergewichtes eingetreten ist, und abgesehen von der Uebersiedlung großer Industriezweige nach dem Norden der Monarchie die von der ungarischen Regierung beförderte sprunghafte Entwicklung der ungarischen Industrie sich zu einer Gefahr für unsere heimische Volkswirthschaft gestaltet. Dieser Gefahr kann nicht besser begegnet werden, als durch die Förderung der besseren Ausnützung unserer heimischen Wasserkräfte. Erfolgt diese, so wird die hieran geknüpfte Production das Land bereichern, der Landwirthschaft neue heimische Absatzquellen bieten; soferne aber die Erzeugung elektrischer Energie durch Wasserkraft in größerem Maße erfolgt, wird die Bilanz der heimischen Volkswirthschaft durch Ersparung der aus dem Auslande oder aus anderen Reichstheilen zu beziehenden Heizungs- und Beleuchtungs-Materialien wesentlich verbessert. Das Kronland Oberösterreich ist aber nicht nur an der Verwerthung der Wasserkräfte an sich, sondern ebenso sehr an einer social-politisch richtigen Verwerthung dieses Naturschatzes betheiligt.

„Soferne jene Wasserkräfte, welche heute noch nicht verwerthet sind, in ausschließlichen Privatbesitz übergehen, wird damit das bedeutsamste Productionsmittel der Zukunft der Gefahr ausgesetzt, Gegenstand eines Privatmonopoles zu werden. Dieser Gefahr kann dadurch begegnet werden, dass sich das Land Oberösterreich an jenen Wasserkräften, welche in der Zukunft zum Ausbaue gelangen werden, ein Heimfallsrecht in ähnlicher Weise sichert, wie ein solches beispielsweise bei Eisenbahnen von Seite des Staates beansprucht wird. Dieses Heimfallsrecht würde das Entstehen neuer gewerblicher Anlagen schon darum nicht beirren, weil industrielle Unternehmungen regelmäßig mit der allmäligen Amortisation ihrer Anlage-Capitalien rechnen. Der sonach nur scheinbaren Beschränkung des Unternehmungsgeistes, welche in der Einführung eines Heimfallrechtes an neuen Wasserkraft-Anlagen erblickt werden könnte, kann aber auch ein überwiegender Anreiz gegenübergestellt werden, wenn die Errichtung neuer oder die Verbesserung bestehender Wasserkraft-Anlagen von Seite des Landes begünstigt wird.

„Geeignete Mittel in dieser Hinsicht wären beispielsweise: *a*) die Gewährung zeitweiliger (gänzlicher oder theilweiser) Befreiung von den Landesumlagen; *b*) die Beschaffung billiger Baucapitalien gegen ausreichende Sicherstellung. Diese Capitalsbeschaffung könnte durch billige Ausgabe von Pfandbriefen einer für derartige Meliorationszwecke zu errichtenden Abtheilung der Landes-Hypothekenbank erfolgen; *c*) die Erwirkung staatlicher Begünstigungen für derartige, mit dem Heimfallsansprache des Landes belastete Unternehmungen.

2*

Wir beantragen sonach:

„Der hohe Landesausschuss werde beauftragt, über diese Vorschläge geeignete Erhebungen zu pflegen und hierüber dem nächsten Landtage zu berichten.

Linz, am 15. Jänner 1896.

Dr. Beurle m. p., Dr. Bahr m. p., Dr. Ebenhoch m. p., Joh. Faigl m. p., Härdtl m. p., Moser m. p., Obermayr m. p."

Dieser Antrag wurde angenommen und es wendete sich der Landeshauptmann von Oberösterreich mit Zuschrift vom 15. April v. J. an den Verein, mit dem Ersuchen um eine gutächtliche Aeußerung darüber, ob, eventuell in welcher Weise durch ein Heimfallsrecht der Wasserkräfte an das Land die Interessen der Industrie, wie des Landes gefördert werden könnten.

Der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat den Antrag des Abgeordneten Dr. Beurle und Genossen dem Wasserstraßen-Ausschusse zum Studium und zur Berichterstattung überwiesen und letzterer erstattet hiemit an das Plenum des Vereines den folgenden Bericht:

Der Ausschuss hält es mit Rücksicht auf die unzweifelhaft von Jahr zu Jahr sich steigernde Ausnützung, und folgerecht damit verbundene Wertherhöhung der Wasserkräfte auch für sehr zeitgemäß, die Frage der Verleihung solcher Wasserrechte nach Umfang und Zeitdauer überhaupt, dann, nachdem diese Frage aufgerollt wurde, auch den speciellen Fall eines eventuellen Heimfalles solcher Wasserrechte zum Zwecke der Wiederverleihung zu besprechen.

Die Herren Antragsteller setzen in der Begründung voraus, dass jene Wasserkräfte, die heute noch nicht verwerthet sind, in der Zukunft das bedeutsamste Productionsmittel, also ein sehr werthvolles Object werden können. Sie wollen die Ausnützung der heimischen Wasserkräfte im Interesse der wirthschaftlichen Entwickelung des Landes durch geeignete Mittel fördern. Sie wollen ferner, dass solche Wasserkräfte nicht mehr in den ausschließlichen Privatbesitz übergehen, i. e. Gegenstand eines Privatmonopols werden, sondern nur auf bestimmte Zeit zur Nutznießung verliehen, nach Ablauf dieser Zeit aber an das Land heimfallen sollen.

Umfang, Bedeutung und Werth der Wasserkräfte.

Bevor wir auf das Meritum dieser ganzen Angelegenheit näher eingehen, halten wir es für angezeigt, uns vorerst über den Umfang, die Bedeutung und den Werth der Wasserkräfte überhaupt auszusprechen.

Zu einer genauen Feststellung von Umfang, Bedeutung und Werth der bestehenden und ausgenützten Wasserkräfte bedarf es vor allem eines genauen Wasserrechts-Katasters, den wir dermalen noch nicht besitzen; die bei uns angelegten Wasserbücher sind auch noch nicht überall durchgeführt, entsprechen aber auch nicht den Forderungen, die an einen Wasserrechts-Kataster gestellt werden müssten. Auch Preußen, Baden und Bayern besitzen noch keinen solchen Kataster. In Italien und in der Schweiz ist man daran, einen solchen aufzustellen.

Wir müssen uns daher mit einer allgemeinen Besprechung der darauf bezüglichen Verhältnisse begnügen.

Die in der Natur vorhandenen Wasserkräfte werden heute in manchen Kronländern zu motorischen Zwecken relativ weit weniger ausgenützt, wie es früher der Fall war. Schon die Verdichtung und fortgesetzte Ausästung unseres Eisenbahnnetzes hat die altbestandenen Productions-Verhältnisse wesentlich umgestaltet.

Die Erschließung neuer Absatzgebiete, die zunehmende Concurrenz am Weltmarkte, das Zuströmen des Capitals zu industriellen Unternehmungen und Neugründungen, die Bildung von Actien-Gesellschaften etc. drängten immer mehr zur Massenfabrikation und zum Großbetriebe. So sind viele Zweige der Industrie, die sich früher wegen des Vorhandenseins von Wasserkräften oder wegen der Nähe des Rohproductes oder wegen des Holzreichthums als Kleinbetriebe in den verschiedenen Thälern angesiedelt hatten und daselbst eine zahlreiche gewerbefleißige Bevölkerung auch sehr gut ernährten, nach und nach verschwunden und im Großbetriebe aufgegangen. Wir erinnern nur an die Klein-Eisenindustrie Nieder- und Oberösterreichs, der Steiermark und Kärntens, die vielen Holzkohlen-Hochöfen, Sensenwerke, Feilen-, Nägel-, Schrauben- und Kesselschmieden, Hammerwerke, Pochwerke, Glashütten, Mahlmühlen, Sägewerke etc. Vom socialen Standpunkte ist diese Verschiebung sehr zu bedauern. Damit ist aber auch eine große Zahl dieser Wasser-Triebwerke außer Thätigkeit gekommen.

Die Ausnützung einer Wasserkraft ist jeder Zeit vom Wechsel der Wasserstände, von der Dauer und der Intensität der Niederschläge, vom Eintritte des Frostes, also von der Gunst oder Ungunst solcher Verhältnisse abhängig, über die der Mensch nicht beliebig verfügt. Ein intensiver und industrieller Betrieb kann aber meist diese Zufälle nicht vertragen und so trat der Dampfmotor vielfach entweder ganz an Stelle der vorhandenen Wasserkraft, oder die bestehende Wasserkraft wird nur als Hilfskraft des Dampfmotors verwendet.

Die großen Fortschritte im Baue der Dampfmaschinen haben die Betriebskosten derselben, namentlich bei großen Motoren, so verbilligt, dass ihre Verwendung selbst dort vielfach ökonomischer wurde, wo eine gleich leistungsfähige Wasserkraft erst zu schaffen gewesen wäre.

Wo die Großindustrie motorischer Kräfte von 100, 200 und mehr Pferdekräften bedarf, arbeitet sie in der Regel mit Dampfmaschinen, denn so bedeutende Wasserkräfte sind, sehr günstige und seltene Verhältnisse abgerechnet, ohne sehr kostspielige bauliche Herstellungen, also lediglich nur durch Anlage von Stauwehren sehr selten zu schaffen, und ist deren Erhaltung meist sehr kostspielig. Wo sie vorhanden sind, und auch sonst die übrigen Verhältnisse günstige sind, große Wassermengen bei großen Gefällen, oder zumindest sehr große Gefälle zur Verfügung standen, wurde die Wasserkraft mit Vortheil auch verwendet und wird auch ferner Verwendung finden, wie z. B. an den Abflüssen großer Seen, an großen Gefällsstufen, an Flüssen, die ihre Zuflüsse aus der Hochgebirgsregion erhalten, besonders bei ihrem Austritte in's Flachland.

Thatsächlich wurden und werden auch die Wasserkräfte der Traun, Schwarza, Fischa und Leitha, Traisen, Ybbs, Salzach, Drau, Muhr, obere Elbe, Enns, Ill und andere mit Vortheil ausgenützt.

Dass die in den Alpengebieten allerdings vorhandenen großen Wasserkräfte bis nun so wenig Verwendung gefunden haben, ist nicht etwa nur ein Zufall, sondern hauptsächlich in dem Umstande zu suchen, dass die etwaigen billigeren Betriebskosten einer Wasserkraft lange nicht alle anderen sehr großen Nachtheile einer industriellen Anlage in diesen Regionen, wie die Ungunst des Klimas, die schwierigere Unterbringung der Arbeiter, die räumliche Beschränkung, die Zufuhr der Rohstoffe und die Entfernung vom Markte aufwiegt. Die Großindustrie sucht bei Neugründungen stets und mit Recht entweder die Nähe der Gewinnungsstätten des Rohproductes, das sie verarbeitet oder verbraucht, oder Knotenpunkte des Verkehres, und endlich schon bestehende Industrie-Centren auf, wo sie an Ort und Stelle schon Absatz oder eine Unterstützung in ihrer eigenen Production findet. Die vielen vorkommenden Ausnahmen, wie z. B. bei Industrien, die mit der Holzverarbeitung zu thun haben, ändern nichts an der Regel.

Das Gros der derzeit ausgenützten Wasserkräfte, die mit den allgemein üblichen Stauwehren bei 2 bis 4 *m* Gefälle, einem Ober- und Unterwassergraben, geschaffen wurden, bewegt sich bei Nieder- und Mittelwasser schätzungsweise zwischen 5 und 50 *HP*; Wasserkräfte mit einer Normalleistung von 100 bis 200 *HP* und darüber sind schon zu zählen, und nur in relativ geringer Zahl vorhanden.

Bericht über Umfang und Bedeutung der Wasserkräfte der Schweiz.

Da im Jahre 1891 ein im Wesen nahezu gleicher Antrag vom Centralvorstande der schweizerischen Gesellschaft „Freiland"

an den Bundesrath auf Aenderung der Bundesverfassung durch Aufnahme eines Artikels gestellt wurde, der lauten sollte:

„Sämmtliche noch unbenützte Wasserkräfte der Schweiz sind Eigenthum des Bundes. Die Gewinnung und Ausdehnung derselben, sowie deren Fortleitung durch Elektricität, Druckluft u. s. w. sind Bundessache. Ueber die Durchführung dieses Monopols, sowie über die Vertheilung des Reinertrages aus demselben wird ein Bundesgesetz das Nöthige bestimmen"

und dieser Antrag zuerst zwischen der Bundesregierung und den Cantonen im Wege der Umfrage, dann aber im Auftrage der ersteren von dem Ingenieur A. Jegher in einem besonderen Berichte an das schweizerische Departement des Innern sehr eingehend behandelt wurde, so steht uns ein sehr interessantes Materiale über Umfang und Bedeutung der Wasserkräfte der Schweiz zur Verfügung, das der Regierungsrath, Professor J. G. v. Schoen, im Auszuge bearbeitet hat, und das wir diesem Berichte anschließen*). Aus diesen Berichten kann man auch die Nutzanwendung auf unsere Verhältnisse ziehen.

Nach den Angaben der eidgenössischen Fabriks-Inspectorate betrugen die 1888 bei den dem Fabriksgesetze unterstellten Gewerben ausgenützten Wasserkräfte rund 54.000 *HP*, die schätzungsweise Ende 1891 einen Gesammtbestand an ausgenützten Wasserkräften von 110—120.000 *HP* ergeben haben könnten.

Im Jahre 1890 publicirte Ingenieur R. Lauterburg eine Zusammenstellung der gesammten schweizerischen Wasserkräfte, eingetheilt in größere und kleinere Stromsectionen, und zwar nach zwei Berechnungsweisen, nämlich:

1. auf Grund der Klein- und Mittelwasserstände;
2. auf Grund der gewöhnlichen Kleinwasserstände.

Darnach ergaben sich ziffermäßig die Summen sämmtlicher in der Schweiz benützten und benützbaren Wasserkräfte von mehr als 30 *HP* mit 582.800 und 253.700 *HP*.

Da die Erfahrung lehrte, dass die von Lauterburg als „gewöhnliche Kleinwasserstände" angenommenen Werthe weit unterschritten worden sind und man für eine Bewerthung nur mit dem tiefsten Minimum rechnen muss, seine Aufstellung auch alle an den Wasserläufen im Hochgebirge zu gewinnenden Wasserkräfte, deren Beständigkeit durch die klimatischen Verhältnisse sehr in Frage gestellt ist, diese Kraftquellen ausserdem oft weit abgelegen sind, erst zu industriellen Gegenden zugeleitet werden müssten, also kaum eine lohnende Verwendung ergeben würden, so findet der Berichterstatter Ingenieur A. Jegher, dass von diesen Ziffern ein wesentlicher Abstrich gemacht werden muss, um bei den zu gewärtigenden Kleinwasserständen noch eine sichere Uebersicht über die gesammten Wasserkräfte der Schweiz zu gewinnen. Er beziffert diese Minimal-Gesammtwasserkraft der Schweiz mit nur . . . . 154.000 *HP*
und nach Abstrich der schon 1888 verwendeten Wasserkräfte mit . . . . 54.000 *HP*
den Rest mit . . . . 100.000 *HP*
als jene Wasserkraft, die noch — wenn sie nicht schon ab 1888 Verwendung fand — fernerhin an noch nicht ausgenützten Wassergefällen in Betracht kommen könnte. Diese vertheilen sich vorwiegend auf den unteren Lauf der größeren Flüsse und auf die grösseren Flussläufe in den Thalsohlen des Hochgebirges, während im Mittellande Stationen für große Kraftquellen kaum mehr zu finden sind.

Ueber die Kosten der Betriebskräfte der Schweiz unter Hinweisung auf die elektrische Kraftübertragung hat Herr Fabrikant Fritz Jenny-Dürst in Glarus im Jahre 1893 eine Studie veröffentlicht, in welcher auf Grund von praktischen Erfahrungszahlen für Glarner Verhältnisse die Kosten von Dampfkraft und Wasserkraft mit und ohne Uebertragung einander gegenübergestellt sind, eine Vergleichungsweise, die für die relative Bewerthung der Wasserkräfte maßgebend erscheint.

Herr Jenny findet nach den in der Beilage bezifferten Betriebskosten für Anlagen von 50, 300 und 500 *HP*, dass die Erstellungskosten der elektrischen Kraftübertragung trotz der in Glarus hohen Kohlenpreise bei einer 5 *km* elektrisch übertragenen Wasserkraft nahezu gleich hoch zu stehen kommen, wie beim Dampfbetrieb.

Ein Umstand, der bei den Wasserkräften in der Schweiz allerdings sehr in's Gewicht fällt, ist die Unbeständigkeit der weitaus größeren Zahl. Von 90 Wasserwerken, deren Daten gesammelt wurden, sind es nur sechs Werke, welche erklären, die gleiche Kraft das ganze Jahr zur Verfügung zu haben. Alle übrigen müssen ihren Betrieb einschränken oder sich durch Aufstellung von auxiliären Dampfanlagen helfen. Da, wo für elektrisch übertragene Wasserkraft eine constante Kraftquelle zu normalen Herstellungskosten vorhanden ist, und wo für dieselbe regelmäßiger und voller Absatz gefunden wird, kann sie, bei Uebertragung auf circa 30 *km* Distanz, noch vortheilhaft mit der Dampfkraft concurriren, in anderen Fälle nicht mehr.

Die Fabriksbetriebe der Schweiz hatten im Jahre 1888 bei 160.000 Arbeitern eine Betriebskraft von 82.392 *HP*, von denen 54.243 Wasserkräfte und der Rest Dampfkräfte waren. Rechnet man die Reserven ab, so bleiben benützte Betriebskräfte mit rund 72.000 *HP*.

Wird der Jahreslohn eines Arbeiters mit 1000 Frcs. angenommen, so ergibt sich ein Gesammt-Lohnbetrag von 160 Millionen Francs. Setzt man Regie und Spesen, Zins und Amortisation der Anlagen, Betriebscapital, Gehalte der Beamten etc. gleich hoch, so beträgt die Jahresausgabe aller Fabriksbetriebe 320 Millionen Francs.

Setzt man im Mittel bei 3000 Betriebsstunden die Betriebskosten für 72.000 *HP* mit 5 Cent. pro Stunde, so betragen die Betriebskosten der Motoren in toto 10,800.000 Frcs.

Es betragen somit die Auslagen für die motorische Kraft durchschnittlich nur ungefähr 3·2% der Gesammtkosten der Fabrikation. Eine selbst beträchtliche Ermäßigung der Betriebskosten ist also keineswegs von so großem Belange auf den Gang der Industrie und deren Concurrenzfähigkeit, wie es gemeinhin angenommen wird.

Am Schlusse dieses Capitels sagt Jegher: Hinsichtlich der vielfach angezogenen Privatspeculation, deren Bereicherung die Wasserkräfte anheimzufallen drohen, sei darauf verwiesen, dass diese Speculation ohnehin von den cantonalen Behörden überwacht und ein Missbrauch verhütet wird; sowie dass den betreffenden Landestheilen, Gemeinden etc. in erster Linie die Verwendung der vorhandenen Wasserwerke zu öffentlichen Diensten vorbehalten bleibt. Außerdem muss die Thatsache hervorgehoben werden, dass, im Widerspruch mit der Eingabe der Gesellschaft „Freiland" die Neuherstellung von Wasserwerken von den Cantonen durchgehends als eine Wohlthat für die betreffende Landesgegend anerkannt wird, und den Privatunternehmern, welche ihre Arbeit daran wenden und die erforderlichen Mittel aufbringen, um neue industrielle Anlagen zu schaffen und hiefür Wasserkräfte nutzbar machen, alle Erleichterung gewährt wird; und dieses geschieht in der Erkenntnis, dass es nicht etwa die Wasserkraft ist, welche die Industrie erst möglich macht, sondern dass vielmehr die Energie und die Umsicht der Unternehmer, welche der Gegend einen Umsatz an Fabrikationsanlagen, der wohl das dreißig- und mehrfache des Werthes der Wasserkraft ausmacht, zuführen, im eigensten Interesse der Landesgegend durch Entgegenkommen unterstützt werden sollen.

Der Bundesrath beschloss hierauf am 4. Juni 1894, der Bundesversammlung die Ablehnung des vorcitirten Antrages zu empfehlen. Die Behandlung dieser Frage hatte aber zur Folge, dass der Bundesrath eine Reihe von Beschlüssen bezüglich der Wasserwirthschaft fasste, die, soferne sie für uns Neues bieten, auch bei uns vollste Nachahmung finden sollten.

Wir citiren dieselben daher aus dem vom Regierungsrathe v. Schoen verfassten Berichte nochmals im Wortlaute:

Es wurden den Cantonen nachfolgende Grundsätze in ihrer Wasserrechts-Gesetzgebung empfohlen:

*) Dieser Bericht kann vom Vereins-Secretariat unentgeltlich und portofrei bezogen werden.

1. Beseitigung der nach den gegenwärtigen Rechtsverhältnissen nicht mehr berechtigten Erschwernisse, die aus Rücksicht auf Schiffahrt und Flößerei gegen die Errichtung von Wasserwerken an den größeren Wasserläufen bestehen;

2. Anerkennung des Grundsatzes, dass jede Vermehrung und Verbesserung in der Ausnützung der Wassergefälle im Interesse des öffentlichen Wohles gelegen ist, und dementsprechend Anwartschaft der auf jenes Ziel gerichteten Anlagen auf die Wohlthat des Expropriationsverfahrens für die zu ihrer Durchführung nöthige Erwerbung von Grundeigenthum und Rechten;

3. Förderung der Bildung von Corporationen zur besseren Verwerthung von durch mehrere Werkbesitzer gemeinsam ausgenützten Wasserläufen und Unterstützung dahin zielender Bestrebungen durch gesetzliche Vorschriften über obligatorischen Beitritt aller Interessenten zu solchen Genossenschaften;

4. Vorbehalt für die cantonalen Verwaltungsbehörden, die wirthschaftliche Bedeutung neuer Anlagen zu prüfen und bei ihren Entscheidungen in Betracht zu ziehen, sowie das denselben zu Grunde liegende Wassergefälle für eigene Zwecke oder für solche der interessirten Gemeinden in Anspruch zu nehmen, mit Bestimmung der Termine und der Form, in welchen darauf bezügliche Erklärungen von Canton oder Gemeinden abzugeben sind.

5. Vorbehalt, dass alle Folgen von im öffentlichen Interesse vorgenommenen Correctionsarbeiten an Gewässern hinsichtlich der von denselben betriebenen Wasserwerke von den Nutzungsberechtigten der Wassergefälle zu tragen sind.

6. Beschränkung der Concessionsdauer auf eine bestimmte Zahl von Jahren; Feststellung eines Termins, innerhalb dessen die concessionirte Wasserkraft ausgenützt werden soll, und Vorschriften hinsichtlich Verfall der Concession bei verspäteter Benützung und Unterbruch in derselben; Bestimmung eines Zeitraumes und der Bedingungen, zu welchen innerhalb der Concessionsdauer die Concession vom Canton abgelöst werden kann.

7. Aufstellung von cantonalen Wasserrechts-Katastern, möglichst nach einheitlichen Hauptnormen für die ganze Eidgenossenschaft und in thunlichst kurzer Frist.

Bezüglich Errichtung und Betrieb von Starkstromleitungen sollen Concessionen auf ähnlicher Grundlage ertheilt werden, wie für den Bau und Betrieb von Eisenbahnen.

Schließlich sieht sich der Bundesrath veranlasst, auf die Wichtigkeit der Errichtung einer vollständigen und zuverlässigen Statistik der ausgenutzten und nach dem gegenwärtigen Stande der Technik noch ausnutzbaren Wasserkräfte hinzuweisen.

Aus allen diesen Bestimmungen ersieht man, dass in der Schweiz die Wasserkräfte nur als ein Mittel zum Zwecke der Hebung und Entwicklung der Industrie, zur Gründung neuer industrieller Anlagen und für den eigenen Bedarf der Cantone und Gemeinden betrachtet werden. Der fiscalische Standpunkt tritt hiebei ganz in den Hintergrund. Für die Concessionirung wird der liberalste Vorgang und selbst die Zuerkennung des Expropriationsrechtes empfohlen, andererseits soll aber im Interesse der wirthschaftlichen Ausnützung der Wasserkräfte die Concession nur auf eine bestimmte Dauer, und bei verspäteter, ungenügender oder nicht ausgeführter Ausnützung der Verfall der Concession ausgesprochen werden. Auch soll schon in der Concession eine eventuelle Einlösung der Wasserkraft durch den Canton vorgesehen werden. Da den Cantonen die Handhabung der Aufsicht und die Verleihung solcher Concessionen gewahrt bleiben soll, so haben diese nach Ablauf der Concessionsdauer auch wieder über die frei werdenden Wasserrechte zu verfügen.

Festsetzung über Umfang, Bedeutung und Werth der Wasserkräfte in Oesterreich.

In Oesterreich liegen die Verhältnisse allerdings wesentlich günstiger. Die größte Wasserkraft in der Schweiz ist jene der Stadt Genf (Rhone), jetzt mit 6000 *HP* ausgenützt, dann kommt der Canton Zürich mit 724 Einzelwerken und in Summa 18.000 *HP*, der Canton Bern mit 1230 Einzelwerken und in Summa 15.253 *HP*, der Canton Schaffhausen mit zusammen 10.200 *HP*, die Wasserkräfte am Tessin, worüber leider Angaben fehlen und wo fünf Wasserkräfte für elektrische Anlagen benützt werden. In den übrigen Cantonen steht die Ausnützung der Wasserkräfte weit hinter den vorgenannten Cantonen zurück.

Schon die größere Flächenausdehnung Oesterreichs bringt es mit sich, dass wir Flüsse mit ungleich größerer Längenausdehnung und ungleich größeren Niederschlagsgebieten besitzen. Diese verfügen also im Mittel- und unteren Laufe über weit mehr Wasser. Wir besitzen Flüsse, die im Alpengebiete oder im Hochgebirge entspringen, und bei reichen Zuflüssen auf 100 *km* Länge und mehr in stark geneigten Thalfurchen fließen. Diese Flüsse verfügen daher auch über sehr starke Gefälle und Thalstufen, die für die Schaffung großer Wasserkräfte sehr geeignet sind. Wir besitzen auch Binnenseen, die einen ziemlich constanten Abfluss haben, oder an welchen ein solcher künstlich eingerichtet werden kann. Mit einem Worte, die gute Gelegenheit zur Schaffung sehr großer Wasserkräfte ist da.

Die großen Fortschritte in der Erzeugung und Anwendung des elektrischen Stromes, insbesondere die Erfindung der Erzeugung und Fortleitung hochgespannter elektrischer Ströme auf weite Entfernungen, um dieselben dann am Orte der Verwendung in motorische Kraft umzusetzen, dann die Erfindung, die Elektricität in Accumulatoren aufzuspeichern und selbe dann in beliebiger Zeit zu beliebigen Zwecken zu verwenden, weiters die Erfindung, durch Druckluftleitungen in gleicher Weise die an einem Punkte vorhandene Kraft auf große Entfernungen fortzuleiten und zu allen Arten motorischer Betriebe zu verwenden, eröffnete der Verwendung großer concentrirter Wasserkräfte voraussichtlich wieder eine erweiterte Perspective.

Bei Erstellung von Wasserkräften mit 1000. 2000, 3000 und x 1000 *HP* werden sich dann wahrscheinlich auch die Betriebskosten niederer stellen, wie bei der Dampfkraft, wenn diese Wasserkräfte möglichst constant sind und volle Verwendung finden. Solche Wasserkräfte wird man aber, Thalstufen abgerechnet, jedenfalls nur durch umfangreiche Bauherstellungen, also durch Aufwand großer Capitalien gewinnen können.

Wir glauben überhaupt, und besonders nach dem Berichte über die Ausnützung der Wasserkräfte in der Schweiz und deren Betriebskosten weiters annehmen zu können, dass auch die Herren Antragsteller nur die Ausnützung größerer Wasserkräfte oder die Ausnützung von Wasserkräften im Umfange eines größeren Flussgebietes im Auge hatten, denn die kleineren Wasserkräfte und Einzelbetriebe fallen wahrlich weder wirthschaftlich, noch als eventuelle Einnahmsquelle in's Gewicht.

Definition des Werthes einer Wasserkraft.

Wassermenge und Gefälle bestimmen die Größe der Wasserkraft (in Pferdekräften bei 75% Nutzeffect incl. Reibung etc. mit 100 Sec. *kg/m*, somit 1 m^3 Wasser per Secunde mit 1 *m* Gefälle = 10 *HP* gerechnet).

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnis der Leistung zur Wassermenge und zum Gefälle.

Die Größe der Wasserkraft steht somit zum Gefälle bei gleicher Wassermenge und zur erforderlichen Wassermenge bei gleichem Gefälle im arithmetischen Verhältnis.

Die wichtigste Vorbedingung der Benützung einer Wasserkraft zu industriellen Betrieben ist eine möglichst constante Wassermenge. Man kann daher bei fließenden Gewässern stets nur mit den Niederwasserständen rechnen. Flüsse, die aber bei Niederwasser 2—3 m^3 per Secunde führen, werden schon ein Niederschlagsgebiet von 1000—1500 km^2 haben, Flüsse mit 5 m^3 pro Secunde ein Niederschlagsgebiet von 2500 km^2, Flüsse mit 10 m^3 pro Secunde ein Niederschlagsgebiet von 5000 km^2 und darüber. Bei 5 *m* Gefälle erreicht man bei solchen gewiss schon wasserreichen Flussläufen doch nur bei 2—3 m^3 pro Secunde 100—150, bei 5 m^3 nur 250, bei 10 m^3 erst 500 *HP*.

Wasserkraft in HP	bei Gefälle in m	erforderliche Wassermenge pro Secunde
500	2	25 m^3
500	5	10 „
500	10	5 „
500	50	1 „
500	100	0·5 „
1000	2	50 m^3
1000	5	20 „
1000	10	10 „
1000	50	2 „
1000	100	1 „
5000	2	250 m^3
5000	5	100 „
5000	10	50 „
5000	50	10 „
5000	100	5 „

Nachdem die Niederwassermenge als die constante Wassermenge im fliessenden Gewässer eine gegebene Größe ist, so kann man zur Erzielung einer möglichst größten Wasserkraft entweder

1. die Cubatur dieser constanten Wassermenge erhöhen, indem man Thalsperren errichtet und die größeren Niederschläge in denselben magazinirt; oder

2. das Gefälle vermehrt, indem man das Wasser in höherer Lage fasst und in geschlossenen Leitungen unter Druck auf die Wassermotoren leitet. 2—3 m^3 pro Secunde geben bei 5 m Gefälle nur 100—150 HP, durch eine Druckleitung und bei 50 m Gefälle erreicht man schon rund 1000—1500 HP.

Die moderne Hydrotechnik hat daher diese beiden Wege auch schon betreten. Der Bau der Thalsperren dürfte das theurere Auskunftsmittel sein, denn eine Vermehrung der Wassermenge um 1 m^3 pro Secunde verlangt, eine dreimalige Füllung pro Jahr angenommen, die Magazinirung in einer Thalsperre von:

$$86.400 \text{ Sec.} \times \frac{365}{3} = 10,512.000 \; m^3$$

plus der Bedeckung der Verluste für Verdunstung und Versickerung. Den gleichen Effect wird man mit Druckleitungen zur Vergrößerung des Gefälls — wenn es sich lediglich um Schaffung motorischer Kräfte handelt — wesentlich billiger erreichen. Für Versorgung von künstlichen Wasserstraßen, wo es sich lediglich um die Wassermenge handelt, bleibt im Bedarfsfalle nur der Bau von Thalsperren übrig. Aus demselben Grunde ist man auch von dem System der viel Wasser consumirenden Schleusen auf die mechanische Hebung und Senkung der Boote an den Gefällsstufen künstlicher Wasserstraßen übergangen.

Die Erstellung solcher großen Wasserkräfte kostet natürlich in der Regel sehr viel Geld. Welches ist nun der Werth einer Wasserkraft?

A).... Die vorhandene Wassermenge und das vorhandene Gefälle sammt allen Chancen, Wassermenge und Gefälle zu steigern, haben, solange sie nicht ausgenützt werden, i. e. alle Anlagen zu dieser Ausnützung mit einem Aufwand von x Capital hergestellt wurden, — n u r w e n i g W e r t h.

Der Werth einer Wasserkraft beginnt erst mit ihrer Benützbarkeit als Wasserkraft.

B).... Mit dem Aufwand von x Capital wurde eine Wasserkraft geschaffen, die dann ausgenützt wird. Die damit betriebene Industrie hat nun einen glänzenden Erfolg. Der Werth dieser Wasserkraft ist dann als ein integrirender Theil dieser Industrie ein hoher geworden. Dies ist dann der kaufmännische Werth der Wasserkraft. Logisch kann dann aber dieser kaufmännische Werth auch ein negativer werden, wenn diese Industrie passiv arbeitet. Die Art der Bewerthung, die Wasserkraft als integrirenden Bestandtheil der von ihr betriebenen industriellen Werke einzuschätzen, ist also weder kaufmännisch noch rechtlich begründet, denn sie hat doch als solche jederzeit den gleichen Werth, ob die von ihr abhängigen Industrien activ oder passiv arbeiten. Und doch findet diese Art der Bewerthung sehr oft statt.

C).... Eine andere Art der Bewerthung ist die Gegenüberstellung der Betriebskosten der Wasserkraft und der Betriebskosten eines Dampf- oder anderen Motors von gleicher Leistung, — eine mitunter übliche Praxis im Falle von Entschädigungsleistungen für gestörte Wasserkräfte. Diese Art der Bewerthung ist zwar auch einseitig, denn sie bringt doch nur, wenn selbstredend neben den Betriebskosten beiderseits das Anlagecapital, die Verzinsung und Amortisation desselben, die Erhaltung etc. ins Calcul gebracht werden, die Differenz des ökonomischen Werthes dieser Wasserkraft gegenüber dem in Vergleich gezogenen anderen Motor zum Ausdruck.

D)... Wenn bei gleicher Wassermenge und bei gleichem Gefälle durch das Talent des Maschinen-Constructeurs oder des Unternehmers mit den Wassermotoren ein Nutzeffect von 75, bei einer anderen Constructionsart ein Nutzeffect von nur 60% erzielt wird, so entsteht die berechtigte Frage, ob deshalb eine Wasserkraft 15% weniger werth ist, als die andere. Dem Effecte nach wohl, aber dem inneren Werthe nach gewiss nicht.

E)... Nach allen diesen Darlegungen ergibt es sich, dass die sub *C*) angeführte Bewerthung des thatsächlichen Werthes einer Wasserkraft noch die praktisch brauchbarste ist, wenn mit Rücksicht auf das sub *D* Gesagte constructiv gleichwerthige Motoren zur Grundlage der Bewerthung genommen werden.

Das wirthschaftliche und fiskalische Moment.

Eine Wasserkraft wurde bei uns früher in der Regel auf immerwährende Zeiten verliehen. Nutzt der Concessionär diese Wasserkraft nach Maßgabe der Möglichkeit aus, so ist der wirthschaftliche Zweck dieser Wasserkraft erfüllt. Nutzt er sie gar nicht oder nur sehr unvollkommen aus, so geht diese Wasserkraft nicht etwa nur für den Besitzer allein, sondern auch für die Allgemeinheit ganz oder theilweise verloren.

Eine Wasserkraft, die auf Grund des Wasserrechts-Gesetzes auf immerwährende Zeiten verliehen wurde, kann sich in ihrem Werthe (zur Zeit der Concessionirung) in einem späteren Zeitpunkte auch ohne Zuthun des Besitzers wesentlich, ja vielleicht auch außerordentlich erhöhen, wenn sie in anderer Form oder in anderer Art verwendet und ausgenützt wird. Da kann man allerdings die Frage aufwerfen, ob es Absicht des Gesetzgebers war, einen ursprünglich freien, also öffentlichen Werth für immerwährende Zeiten in Benützung zu überlassen, wenn er bestimmt gewusst hätte, dass dieses Werthobject auch ohne Zuthun des neuen Besitzers eine so wesentliche, ja vielleicht außerordentliche Werthserhöhung erfahren wird. Die Werthsteigerung kann also auch ohne Zuthun des Besitzers, lediglich durch die Fortschritte der Technik, aus der Verwendung so großer Wasserkräfte einen großen, ja unerwarteten finanziellen Vortheil ziehen zu können, eine solche sein, dass sie weder von dem Verleiher, noch von dem Beliehnten bei der Verleihung vorausgesehen werden konnte.

Nachdem jedoch der factische Besitz nicht mehr angefochten werden kann, so werden auch die auf Grund des Wasserrechts-Gesetzes schon ertheilten Concessionen von Wasserrechten in Zukunft so lange weder beschränkt, noch anders, als nach den Bestimmungen dieses noch geltenden Wasserrechts-Gesetzes behandelt werden können, als der Besitzer selbst die ihm durch die Concession gestellten Bedingungen nicht ändert oder geändert haben will.

Die bereits ertheilten Concessionen auf Ausnützung der Wasserrechte fallen deshalb in dieser Frage außer Calcul.

Für Ertheilung neuer Concessionen können selbstredend andere gesetzliche Bestimmungen getroffen werden, die dann den Wünschen und Anträgen, wie solche von den Antragstellern angeregt werden, entsprechen. Es kann sich da aber auch nur um Wasserrechte aus öffentlichen Gewässern, nie um solche aus Privatgewässern im Sinne des Wasserrechts-Gesetzes handeln, da letztere ihrer ganzen Substanz nach schon Privateigenthum geworden sind. Auch im Falle, als einzelne Theile des Flussgebietes

Privateigenthum sind, wie z. B. Seen, muss das Recht dieses Privatbesitzes gewahrt bleiben. (§ 27*a* des W. R. G.)

Was das wirthschaftliche Moment betrifft, so stehen wir auch auf dem Standpunkte, dem der Schweizer Bundesrath schon Ausdruck gegeben hat. Die Wasserkraft ist nur ein Mittel zu dem Zwecke, der Industrie dienstbar zu sein, wenn sie nicht vom Lande, den Städten und Gemeinden zu eigenem Erfordernis, selbstredend nur im öffentlichen Interesse, beansprucht wird.

Die Wasserkraft soll helfen, die Industrie zu entwickeln, Arbeit und Verdienst zu schaffen. Dann nützt sie dem Lande und dem Volke, aber auch dem Staate, indem sie indirect auch die Steuerkraft hebt.

Will man aber die Arbeit heben, so darf man nicht das Handwerkszeug besteuern; will man die Industrie heben, so darf man nicht den Dampf oder die Wasserkraft besteuern, die den Motor bewegt, ebensowenig sollte es auch beim Roh- oder Verbrauchsproduct geschehen, das der Fabrikant im Lande verarbeitet und dadurch Arbeit und Verdienst der Arbeiterschaft gibt.

Aus diesem Grunde sind wir auch Gegner jeder fiskalischen Maßregel und überhaupt aller Maßregeln bei Verleihung von Wasserrechten, die deren Ausnützung hindert oder erschwert.

Gegenwärtig geltende gesetzliche Bestimmungen bei Verleihung von Wasserrechten.

Prüfen wir die diesfälligen Bestimmungen in den verschiedenen Wasserrechts-Gesetzen für den vorliegenden Fall.

§ 18 des oberösterr. Wasserrechts-Gesetzes vom 28. August 1870 sagt:

„Nach Erfordernis der Umstände können auch besondere, den allgemeinen Wasserverbrauch regelnde und sichernde Bedingungen festgesetzt und die Bewilligung auch auf eine nur beschränkte Dauer oder gegen Widerruf ertheilt werden."

Dieser Paragraph sorgt also vor, dass Wasserrechte auch in beschränkter Dauer und gegen Widerruf ertheilt werden können. Früher erfolgte die Concessionirung fast immer auf immerwährende Dauer, in neuerer Zeit ist man rigoroser geworden.

Schon Hofrath Peyrer sagt in seinem „Handbuche zum österreichischen Wasserrechte": Theorie und Praxis stehen vor dieser Frage oft in Widerspruch, denn einerseits soll dafür gesorgt werden, Unternehmungen eine gewisse Sicherung und Stabilität zu verleihen, die natürlich zu ihrem Gedeihen unentbehrlich sind, andererseits soll aber dem Staate das Verfügungsrecht über die Wasserkraft nicht allzusehr eingeschränkt werden und sollen die Verleihungen nicht ein Hindernis werden für spätere, in volkswirthschaftlicher Beziehung bessere oder vorzüglichere Unternehmungen.

Allerdings ist die Verleihung von Wasserrechten mit so viel formalen Schwierigkeiten umgeben, dass die Ausnützung der Wasserkräfte zumindest nicht sehr gefördert wird.

Nach dem ungarischen Wasserrechts-Gesetze vom Jahre 1885 werden neue Wasserrechte überhaupt nur mehr auf die Zeit von 50 Jahren concessionirt, doch bleibt es dem betreffenden Concessionär vorbehalten, nach Ablauf dieser Zeit neuerlich um die Verlängerung einzuschreiten. Der ungarische Staat wahrt sich hiemit schon das Recht der Wiederverfügung nach 50 Jahren, ohne jedoch einen Heimfall auszusprechen.

Italien ertheilt Concessionen auf 30 Jahre mit der Anwartschaft auf eine Verlängerung auf weitere 30 Jahre. Die Verlängerung kann zwar im Interesse des öffentlichen Wohles, aber nur vom Ministerium und dem obersten Rathe für öffentliche Bauten verweigert werden.

Frankreich ertheilte in neuerer Zeit für eine große Wasseranlage an der Rhône (einschließlich eines Schiffahrtscanals) die Concession auf 99 Jahre, mit Rückkaufrecht nach 15 Jahren. Sonstige, nicht auch auf Schiffahrtscanäle lautende Concessionen für Wasserrechte werden ohne besondere Bestimmungen über Dauer und Rückkauf etc. ertheilt.

Das Wasserbenützungs-Gesetz Bayerns bezeichnet im Artikel 14 beispielsweise eine Reihe von Unternehmungen und Werken, bei welchen es zulässig ist, die Bewilligung auf eine beschränkte Zeit oder in widerruflicher Eigenschaft zu ertheilen; dabei hat das Gesetz vor Allem die Schiff- und Floßfahrt vor Augen, welche unter Umständen den unmittelbar in den Fluss selbst eingesetzten Schiffsmühlen, Schöpfrädern etc. gefährlich werden könnte.

Das badische Wasserrechts-Gesetz bestimmt, dass die Genehmigung der Benützung der zur Schiff- und Floßfahrt bestimmten Strecke kraft des Gesetzes an den Vorbehalt gebunden ist, dass dieselbe aus Gründen des öffentlichen Interesses jederzeit ohne Entschädigung widerrufen oder beschränkt werden kann. Die Regierung ist jedoch ermächtigt, dem Unternehmen für den Fall des Widerrufes oder einer wesentlichen Beschränkung, eine Entschädigung im Werthe des nachweisbaren Schadens zu gewähren.

Dass die deutsche Gesetzgebung die Schiffahrt vor Allem schützt, liegt in dem hohen Interesse, das ihr dort entgegengebracht wird; sonst ist das Wasserrechts-Gesetz dort ebenso der Modernisirung bedürftig, wie bei uns.

In Ländern, wo die Schiffahrt und Flößerei sich als Hindernisse der rationellen Ausnützung der Wasserkräfte herausstellte, werden diesbezügliche Aenderungen in der Gesetzgebung zu Gunsten einer möglichst liberalen Concessionirung und weitgehendsten rationellen Ausnützung vorbereitet.

So musste es sich auch die Schiffahrt am Rhein gefallen lassen, dass man die Herstellung eines möglichst geschlossenen Flussgerinnes und die Verlandung der durch die Parallelwerke abgeschnittenen Flussbetterweiterungen wieder aufgab, da man die möglichst ausgedehnten Wasserspiegelflächen im Interesse des Weinbaues für nothwendig erkannte.

Aus diesen vorcitirten Bestimmungen ersieht man eine sehr verschiedenartige Behandlung bei Ertheilung von Wasserrechten. Im Allgemeinen prägt sich aber doch die Tendenz aus, die Ausnützung der Wasserkräfte zu fördern. Ein Heimfallsrecht ist jedoch nirgends ausgesprochen; wo die Verleihung auf Zeit beschränkt ist, ist die Wiederverleihung an den ersten Besitzer so gut wie gesichert, wenn öffentliche Interessen nicht dagegen sind. Ein fiskalisches Bestreben ist nirgends wahrzunehmen.

Wesen und Werth des Heimfalles.

Obwohl die Anfrage des Herrn Landeshauptmanns in einen Satz gefasst ist: „ob, eventuell in welcher Weise" durch ein Heimfallsrecht der Wasserkräfte an das Land die Interessen der Industrie, wie des Landes gefördert werden könnten, erachten wir es für angezeigt, diese Frage getrennt zu behandeln.

Ob ein Heimfallsrecht die Interessen der Industrie und des Landes fördern könnte, ist lediglich eine wirthschaftliche Frage. Die Antwort auf die zweite Frage, in welcher Weise ein Heimfallsrecht diese Wirkung ausüben könnte, muss sich auch mit der formalen Durchführung einer solchen Maßregel beschäftigen.

In beiden Theilen der Frage liegt vielleicht ein scheinbarer Widerspruch. Die Interessen des Landes müssen nicht gerade auch die Interessen der Industrie fördern, und es entsteht dann die Frage, ob die Wahrung der Interessen des Landes die Interessen der Industrie schädigt oder nicht.

Den Passus in der Anfrage: Heimfallsrecht der Wasserkräfte „an das Land" rollt aber weiters noch die Frage auf, ob nach den gegenwärtigen Bestimmungen des Wasserrechts-Gesetzes ein solcher Heimfall an das Land überhaupt eintreten kann, denn das Wasserrechts-Gesetz kennt nur öffentliche und Privatgewässer — betrachtet also auch alle nicht verliehenen Wasserrechte aus öffentlichen Gewässern als öffentliches Gut, über das nur der Staat und nicht die Länder verfügen können.

Im Berichte des wirthschaftlichen Ausschusses ist dieses Umstandes auch Erwähnung gethan worden. Zum Staate, der bestehende Wasserrechte bereits verliehen hat, oder der neue Wasserrechte verleiht, und zum Erwerber dieser Wasserrechte soll dann noch ein dritter Factor treten: das Land, an welches dann das wieder freigewordene Wasserrecht heimfallen soll.

Es wäre dies kein Heimfall nach streng juristischen Begriffen, da das freigewordene Wasserrecht nicht an den ersten Verleiher, den Staat, rückfallen, sondern an einen anderen Factor, das Land, übergehen würde. Dies würde eine Aenderung in den Bestimmungen unseres geltenden Wasserrechts-Gesetzes nothwendig machen, die nur im Gesetzgebungswege festgesetzt werden könnte.

Das Land kann sich dann allerdings bei der Wiederverleihung eines heimgefallenen Wasserrechtes directe oder indirecte materielle Vortheile sichern, also eine Einnahmsquelle schaffen. Es kann sich aber auch nur mit der Einflussnahme und Initiative in der bestmöglichsten Ausnutzung einer solchen Wasserkraft im Dienste der heimischen Industrie und Production begnügen. Wenn das Land dann noch durch zeitweise Befreiung von den Landesumlagen, Gewährung von Crediten etc., derlei Unternehmungen unterstützt, so wird das Land schließlich auch durch die Hebung der Arbeit und Production den größten Vortheil aus einer solchen Gebahrung ziehen.

Als Beispiel möge hier der Vorgang in Italien angeführt werden. Dort werden durch das Gesetz vom 2. Februar 1888 „über Genossenschaften zur Ableitung von Wasserläufen zu gewerblichen Zwecken" vom Staate bei Wasserwerks-Anlagen von mindestens 50 *HP* sogar Zinsengarantien geleistet, welche für die ersten 10 Jahre mit 3%, für die nächsten 10 Jahre mit 2% und die dritten 10 Jahre mit 1% der Gesammtkostensumme bemessen werden, sobald die Provinz, die Gemeinde oder der Unternehmer mindestens $^1/_5$ der Kosten aus Eigenem tragen.

Der italienische Staat bewilligt auch Geldvorschüsse für den Bau solcher Anlagen. Die Wirkung dieser Fürsorge sind die zahlreichen Wasserwerks-Anlagen Italiens und die intensive Ausnützung der vorhandenen Wasserkräfte.

Wir sind nun ganz entschieden der Ansicht, dass aus der Verleihung einer Wasserkraft niemals eine Einnahmsquelle gemacht werden soll. Das Land würde also dann aus einem solchen Heimfallsrechte auch keine materiellen Vortheile ziehen. Zur Förderung der Ausnützung heimatlicher Wasserkräfte ist aber die Schaffung eines Heimfallsrechtes an das Land gar nicht nothwendig. Den Zweck, den die Herren Antragsteller mit dem Heimfallsrechte weiters verfolgen, dass verliehene Wasserrechte und Wasserkräfte nicht in den ausschließlichen Privatbesitz fallen und eine Art Monopol werden, kann auch auf Grund der Bestimmungen des bestehenden Wasserrechts-Gesetzes erreicht werden, wenn ein solches Wasserrecht immer nur auf eine bestimmte Zeit zur Nutzung concessionirt wird und wenn weiters, um auch die öffentlichen oder wirthschaftlich höher stehenden Interessen zu schützen, in der Concession vorgesorgt wird, dass eine solche Wasserkraft in den vorgenannten Fällen auch früher, etwa nach 15 Jahren gegen Entschädigung des effectiven Werthes derselben eingelöst werden kann.

Dann tritt ein Heimfall nach Ablauf der Concessionsdauer auch ein, nur wird der angestrebte Effect ohne Creirung eines eigenen Heimfallsrechtes an das Land erreicht.

Beantwortung der Frage: Ob durch das Heimfallsrecht an das Land etc. die Interessen der Industrie nicht gefährdet, jene des Landes etc. aber gefördert werden können, und: In welcher Weise ein Heimfallsrecht ausgeübt werden kann, damit die Interessen der Industrie nicht geschädigt, jene des Landes gefördert werden.

Wir stehen auf dem Standpunkte, dass man eines besonderen Heimfallsrechtes an das Land nicht bedarf, um den angestrebten Zweck der Herren Antragsteller zu erreichen.

Trotzdem wollen wir uns an den Wortlaut der Frage halten.

Prüfen wir die Consequenzen eines solchen Heimfalles der an einen Unternehmer verliehenen und durch ihn dann mit Aufwand von Capital und geistiger Arbeit geschaffenen und verwendeten Wasserkraft. Die erworbene Wasserkraft kann

a) zum Betriebe von Einzelnwerken, wie Mühlen, Brettsägen, Fabriken, aber auch in diesen Einzelwerken zu verschiedenen Zwecken verwendet werden,

b) aber auch zum Betriebe einer Vielzahl von Werken und auch in diesen zu verschiedenen Zwecken verwendet werden,

c) endlich zum Betriebe von Einzelwerken verwendet werden, wie z. B. zur Erzeugung von großen Kraftquellen, die wieder zum Betriebe anderer Werke, Fabriken, Gewerbe aller Art, zum Betrieb von Eisenbahnen, zu Schiffahrtszwecken, zur Beleuchtung von Städten etc. in Theilen dieser Kraft zeitlich oder auf die Dauer der Concession der Wasserkraft abgegeben, bezw. vermiethet werden können.

Wir sprechen hier nur von solchen Wasserkräften, die vorwiegend zu motorischen und privaten Zwecken Verwendung finden sollen, weil wir der Meinung sind, dass die zu Zwecken der Bewässerung oder zu öffentlichen Zwecken dienenden Trink- und Nutzwasser-Versorgungsanlagen, dann überhaupt alle für allgemeine öffentliche Interessen verliehenen Wasserrechte ohnehin nicht mit dem Heimfalle belastet werden könnten.

Wir sind der Ansicht, dass man dann für alle der privaten Nutzung dienenden Wasserrechte ohne Schädigung der durch diese Wasserkraft geschaffenen Betriebe, also a u c h d e r I n d u s t r i e das Heimfallsrecht nach einem Zeitraume von wenigstens 40 Jahren aussprechen könnte, da der Besitzer in diesem Zeitraume in der Lage ist, das für diese Wasserkraft aufgewandte Capital zu amortisiren — aber auch bis zum Zeitpunkte des Heimfalles alle Vortheile einer solchen Wasserkraft für sich auszunützen.

Wenn für bestimmte Zwecke, wie z. B. zum Betriebe einer Eisenbahn, einer Wasserstraße etc. Wasserkräfte concessionirt werden, die dann einen integrirenden Bestandtheil der genannten Unternehmungen bilden, so werden diese Wasserkräfte selbstredend als für die Dauer des Bestandes der letzteren verliehen, anzusehen sein.

Würde die Activität der geschaffenen Wasserkraft aufhören, oder für die durch den Bestand dieser Wasserkraft geschaffenen Industrien und Gewerbe oder sonstigen hiebei betheiligten Interessenten nachtheilig verändert werden, so hätte ein solcher Fall sowohl eine schwere Schädigung der zunächst betheiligten Interessenten an dieser Wasserkraft, als auch eine Schädigung der wirthschaftlichen, somit öffentlichen Interessen, und in letzter Linie auch jener des Landes und des Staates zur Folge.

Im vorwiegend öffentlichen Interesse und in Anbetracht de mit der Verwerthung der Wasserkraft zusammenhängende Werthumsatzes, der geschaffenen Arbeitsgelegenheit und auch de in den dann gegründeten Anlagen investirten Capitales müsste wir daher verlangen, dass durch den Heimfall die geschaffen Wasserkraft nicht verschwinden oder nachtheilig verändert werde darf, sondern dass der neue Besitzer gesetzlich verpflichtet wird bezw. durch die Interessenten an dieser Wasserkraft verpflichte werden kann, diese Wasserkraft auch fernerhin in ihrem Bestande zu erhalten.

Oeffentliche Interessen, wie z. B. die Beseitigung einer Stauanlage aus Anlass der Regulirung eines Flusslaufes, die Beseitigung von Hochwassergefahren etc. stehen selbstredend voran.

Der Heimfall des Wasserrechtes könnte sich aber nicht auf die industriellen oder sonstigen Anlagen beziehen, die zur Ausnützung einer solchen Wasserkraft im Laufe der Zeit errichtet worden sind.

Es müsste daher der Umfang des Heimfalles genau festgestellt werden, und wäre das Heimfallsrecht dann etwa dahin zu definiren, dass es sich lediglich auf alle jene Anlagen zu beschränken hat, die nothwendig sind, das Wasser zur Nutzung geeignet zu machen, welche Nutzung seinerzeit durch die Concessionirung als Wasserrecht zuerkannt wurde, d. i. auf alle Neuanlagen im Flussgerinne, auf die Ober- und Unterwasser-Canäle von der Einmündung bis zur Ausmündung im Flussgerinne nebst allen zur Leitung und zur Regulirung des Wasserzuflusses erforderlichen Anlagen und Einrichtungen, ferner nebst des zur Erhaltung aller dieser Anlagen erforderlichen Grundes, dessen Benützung eventuell auch durch diesbezügliche Servituts-Bestellungen gesichert werden kann.

Das Heimfallsrecht wäre selbstredend für alle allgemeinen öffentlichen Zwecken dienenden Wasserrechte ausgeschlossen. Hiezu gehören aber auch die zum Betriebe von Eisenbahnen, Canälen etc. erworbenen Wasserrechte, wenn sie einen integrirenden Bestandtheil dieser letzteren bilden.

Aus dieser Darlegung ist wohl zur Genüge zu entnehmen, dass die Decretirung des Heimfallrechtes — abgesehen davon, dass es ein Novum in der Wasserrechts-Gesetzgebung wäre — mit so viel Clauseln umgeben werden müsste, wenn der angestrebte Zweck einer Förderung der Wasserwirthschaft auch erreicht werden soll.

Je complicirter aber das Gefüge eines Gesetzes ist, desto mehr ist es der individuellen Interpretation unterworfen. Dies wollen aber die Herren Antragsteller sicher nicht.

Wir glauben daher, dass mit unseren bereits im Berichte zum Ausdruck gebrachten Anschauungen das angestrebte Ziel einfacher auf einem weniger complicirten Wege erreicht werden kann, und erlauben uns unsere Vorschläge in die folgenden Punkte zusammenzufassen:

1. Die Herstellung und Ausnützung der Wasserkräfte ist nur ein Mittel zu dem Zwecke, die bestehende Industrie zu heben und neue Industrien zur Entwicklung zu bringen, Arbeit zu schaffen und den Wohlstand zu fördern. Da die vorhandene Wasserkraft erst durch den Unternehmungsgeist, durch Energie und Umsicht und durch Aufwand von Capital nutzbar gemacht werden kann, so soll eine freie Wasserkraft mit Hintanhaltung aller fiscalischen Maßregeln, ohne Leistung eines Zinses oder einer sonstigen Entschädigung für die Benützung des Wassers und des Gefälles verliehen werden.

2. Da die weitgehendste Ausnützung der in den Flussgebieten noch vorhandenen Wasserkräfte in eminent öffentlichem Interesse gelegen ist, so ist diese mit allen Mitteln und nach jeder Richtung zu fördern.

3. Eine solche Förderung ist einestheils auf legislativem Wege, anderntheils durch die Initiative der Regierung und der Landesverwaltungen, durch Gewährung von zeitlicher Befreiung von Steuern und Abgaben für die in's Leben gerufenen Industrien, durch Förderung der Bildung von Wassergenossenschaften, Zuwendung von Subventionen, Ertheilung des Expropriationsrechtes für Erwerbung aller zur Ausnützung der Wasserkraft erforderlichen Gründe, Objecte, Servitute und dinglichen Rechte im Sinne des Eisenbahn-Expropriationsgesetzes anzustreben.

4. Concessionen zur Herstellung und Ausnützung von Wasserkräften sind nur auf bestimmte Zeitdauer, jedoch nicht unter 40 Jahren zu gewähren. Ausgenommen hievon sind solche Wasserkräfte, die zum Zwecke der Ausübung eines concessionirten Gewerbes ertheilt worden sind, und erlischt das Wasserrecht für eine solche Wasserkraft erst mit der Concession des Gewerbes.

Bei Nichtausnützung einer Wasserkraft in bestimmter Zeitdauer, bei schlechter Erhaltung der Wasserwerksanlagen erlischt die ertheilte Concession für die Wasserkraft.

In den Concessionen für Schaffung und Ausnützung von Wasserkräften ist das Einlösungsrecht dieser Wasserkräfte nach gemeinem Werthe nach Ablauf von mindestens 15 Jahren zu wahren. Die Entschädigungssumme ist durch gerichtliche Schätzung und vom Richter festzustellen, soll jedoch nicht geringer sein, als die nachgewiesenen Anlagekosten, abzüglich der naturgemäßen Entwerthung.

5. Eine einmal geschaffene Wasserkraft soll dem Zwecke, dem sie dient, thunlichst erhalten bleiben. Seitens der k. k. politischen Verwaltung ist daher eine freigewordene Wasserkraft, wenn öffentliche Interessen nicht dagegen sprechen, womöglich wieder für jene Zwecke neuerlich zu verleihen, denen sie zuletzt gedient hat.

Der letzte Nutznießer ist berechtigt — wenn öffentliche Interessen nicht dagegen sprechen — eine Verlängerung seiner Concession auf mindestens 15 Jahre anzusprechen. In strittigem Falle entscheidet das Ministerium, der Nutznießer verbleibt bis zur Entscheidung im ungestörten Besitze dieser Wasserkraft.

Wenn der Nutznießer die Verlängerung seiner Concession nicht ansucht, oder ihm dieselbe aus anderen Gründen nicht zugesprochen wird, so haben die an der Wasserkraft betheiligten Interessenten das Vorrecht, eine Wassergenossenschaft zu bilden und die Verlängerung dieser Concession anzusprechen.

Der jeweilige Nachfolger im Besitze der Wasserkraft tritt in alle Rechte und Pflichten seines Vorgängers, — so weit es sich um den Fortbestand dieser Wasserkraft im Interesse der an dieser Wasserkraft betheiligten industriellen, gewerblichen und sonstigen Anlagen handelt.

Die Wasserkraft muss kostenfrei dem Nachfolger im Besitze übergeben werden. Belastungen derselben über die Concessionsdauer sind gesetzlich als ungiltig zu erklären.

6. Es ist ein Wasserkrafts-Kataster auf einheitlicher Grundlage aufzustellen und zu führen.

Der Wasserstraßen-Ausschuss des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins:

Der Obmann:
J. G. Ritt. v. Schoen,
k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor.

Die Mitglieder:

Paul Klunzinger, Ingenieur, — Prof. A. Oelwein,

Joh. v. Podhagsky, k. k. Baurath und Civil-Ingenieur, — Eduard Prohaska, n. ö. Landes-Ober-Ingenieur.

Cooptirt die Herren:

Josef Goldbach, k. k. Ober-Baurath. — Hugo Franz, k. k. Baurath.

Der Berichterstatter:
Prof. Arth. Oelwein,
k. k. Ober-Baurath.

Angenommen von der Geschäfts-Versammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Wien, am 15. Mai 1897.

Der Vereins-Vorsteher: Franz Berger, k. k. Ober-Baurath. — Der Vereins-Secretär: L. Gassebner, k. Rath.

Ergänzung zu dem Berichte

über die Wochenversammlung vom 16. Jänner 1897 (Zeitschrift Nr. 4).

Von den Herren Adrien Hallier et Dietz-Monnin in Paris erhielten wir am 30. März d. J. nachfolgendes, auf Punkt 3 dieses Berichtes bezughabendes Schreiben:

„Mit Bezugnahme auf den in der Nr. 4 vom 22. Jänner 1897 erschienenen Artikel des Herrn Civil-Ingenieurs Josef Riedel, in welchem gesagt wird, dass die französische Verwaltung gelegentlich einer Concurs-Ausschreibung auf die Anwendung geneigter Ebenen behufs Ueberwindung von großen Gefällshöhen verzichtet hätte, ersuchen wir um gefällige Richtigstellung dieser Mittheilung, und zwar in dem Sinne, dass nach den im Ministerium für öffentliche Arbeiten hier eingezogenen Erkundigungen, die Frage der Anwendung geneigter Ebenen in Frankreich bis heute in officieller Weise noch gar nicht behandelt wurde. Von einer Verzichtleistung auf die Anwendung solcher Ebenen kann daher keine Rede sein."

* * *

Herr Civil-Ingenieur Riedel, welchem wir vorstehendes Schreiben zur Kenntnis brachten, bemerkt hiezu Folgendes:

„In der bezogenen Nummer unserer Zeitschrift handelt es sich nicht um einen Artikel, sondern um einen gedrängten Bericht über meinen Vortrag, welcher umso kürzer sein konnte als eine ausführliche Veröffentlichung in unserer Vereinszeitschrift in Aussicht gestellt war.

Im Vortrage war darauf hingewiesen worden, dass Pestin eine Studie für die Ueberwindung größerer Gefällsverhältnisse an dem projectirten Canal du Nord mittelst plans inclinés angestellt habe, dass jedoch darüber in Paris officiell nichts bekannt worden sei. Dass die Administration aber beim Ausbau des Canal de l'Est auf die Anwendung der geneigten Ebenen verzichtete, ist durch die Thatsache erwiesen, dass daselbst Schleusen von hohem Gefälle

(im Mittel 5 m) und keine derartigen Hebewerke gebaut wurden. Die Bemerkungen des Vortragenden bezogen sich jedoch nur auf den einen bestimmten Fall."

„Bei diesem Anlasse ersuche ich noch um die Richtigstellung einer gleichfalls in dem Berichte vom 16. Jänner d. J. enthaltenen Aeußerung, betreffend die Beitragsleistung Frankreichs zu den Installationskosten für die Wasservermehrung auf der Scheitelstrecke des Rhein-Marne-Canales bei Gondrexange.

Der Anspruch, dass Frankreich einen namhaften Beitrag zu den auf mehr als ½ Mill. Mark sich belaufenden Kosten der Arbeiten bei Gondrexange beigetragen habe, veranlaßte einige schriftliche Anfragen, in denen die Thatsache theils in Abrede gestellt, theils in Zweifel gezogen wurde. Nach an competenter Stelle eingeholten Informationen verhält sich die Angelegenheit folgendermaßen: Die Frage der Allmentation des französischen Theiles der Westtreppe des durch die Abtretung Lothringens zerschnittenen Rhein-Marne-Canales bildete bereits den Gegenstand der im Jahre 1871 eingeleiteten Friedenspräliminarien. Dabei war festgesetzt worden, dass das von Dombasle an der lothringisch-französischen Grenze bis zur nächsten auf französischen Gebiete gelegenen Zuleitung aus der Meurthe nothwendige Speisewasser jedes Jahr aus der Scheitelhaltung, vornehmlich aus dem schon am Westabhange gelegenen Weiher von Rixingen (Rechicourt) u. zw. durch Einleitung der ersten Hochwässer der Saar sichergestellt sei. Außerdem wurde noch im Jahre 1873 zwischen der französischen und deutschen Staatsverwaltung ein Abkommen getroffen, wonach die letztere das erforderliche Wasser für den französischen Theil unter allen Umständen liefern wolle, um die seinerzeitige Normalwassertiefe von 1·60 m bis zum nächsten französischen Zubringer zu erhalten.

Als jedoch im Jahre 1875, nach dem Freycinet'schen Programm, nicht blos die Wassertiefe des Rhein Marne-Canales von 1·60 m auf 2·00 m gebracht und außerdem noch für den Betrieb des im Baue befindlichen Canal de l'Est vorzusorgen war, ging Frankreich daran, sich gewissermaßen von Deutschland unabhängig zu machen und bei Paroy (circa 7 km von der lothringen'schen Grenze) ein Reservoir von 1½ Mill. m³ Fassungsraum zu erbauen, aus dem die Haltungen 16—26, d. i. 24 km Canallänge hätten versorgt werden sollen, so dass der Reichsländischen Wasserbau-Verwaltung nur mehr die Aufgabe obgelegen wäre, einen Theil der 14. und die ganze 15. Haltung, circa 4 km französischen Canal, zu alimentiren. Es sei denn, dass das Reservoir bei Paroy den erhofften Ansprüchen nicht genügte und die französische Verwaltung auf keine anderen Quellen als auf die der lothringen'schen Vogesen rechnen konnte, somit auf die deutsche Staatsverwaltung angewiesen war; kurz, die Verhältnisse führten im Jahre 1883 zu neuerlichen und seitdem letzten Verhandlungen, in denen es am Schlusse (in Uebersetzung) heisst:

„Wenn beide Regierungen über die Schaffung neuer gemeinsamer Speisequellen übereinstimmen, so gehen die französischen Commissäre zu, dass ihre Verwaltung den Kosten für die neuen Anlagen mit einem entsprechenden, gegenseitig zu bestimmenden Theile wird beitreten müssen."

Sofern, wie in dem Vortrage am 16. Jänner hervorgehoben wurde, Elsass-Lothringen mit seinen am Rhein-Marne- und Saar-Kohlencanale vorgenommenen Reconstructions-Arbeiten zur Verbesserung des Fahrwassers erst vor einem Jahre fertig wurde, dermalen also noch gar nicht in der Lage ist, ein sicheres Urtheil über den auf reichsländischer Seite erforderlichen Wasserverbrauch abzugeben, so glauben die betheiligten Kreise, dass es einer mindestens fünfjährigen Beobachtungs-Periode bedürfen wird, um die eventuelle Beitragsleistung Frankreichs zu den Installationskosten zu vereinbaren, welche dermalen von Elsass-Lothringen allein bestritten werden".

L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 18. Februar 1897.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann Bergrath Gstöttner theilt derselbe mit, dass Ingenieur und Maschinenfabrikant Joh. Hopf, welcher für die heutige Sitzung einen Vortrag angekündigt hatte, auf einer Reise in Galizien einen Unfall erlitten hat, der ihn verhindert, seinen angemeldeten Vortrag zu halten. An Stelle Hopf's hat sich Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar bereit erklärt, einen Vortrag „Ueber die Verwerthung der Kleinkohle, eine technisch-ökonomische Studie" zu halten.

Zunächst hält Berg-Director L. St. Rainer seinen angekündigten Vortrag „Ueber das Verespataker Bergstatut", aus welchem Folgendes hervorzuheben ist: Das allgemeine Berggesetz vom 23. Mai 1854, welches für die ganze Monarchie erlassen wurde, steht mit einer wichtigen Ausnahme auch in den Ländern der ungarischen Krone noch in Geltung. In beiden Theilen des Reiches finden sich aber Ausnahmsbestimmungen, die sich auf ältere Bergordnungen gründen, so z. B. in Bleiberg, in Hüttenberg, in Vordernberg, in Eisenerz, im Bereiche der oberungarischen Waldbürgerschaft in Abrudbánya, in Verespatak. Da letzteres Revier seine herkömmliche Productionsweise aufzugeben beginnt und sich der internationalen großcapitalistischen Betriebsform zuwendet, so haben dessen eigenthümliche berggesetzlichen Bestimmungen ein besonderes Interesse für weitere Fachkreise.

Das neue Bergstatut für das Abrudbánya-Verespataker Bergrevier, welches mit Erlass vom 8. Jänner 1867 bestätigt wurde, bestimmt den Freischurfkreis vertical, mit einem Halbmesser von 12 Wiener Klaftern und gibt demselben eine horizontale Erstreckung von 40 Wiener Klaftern nach einer zu wählenden Compassrichtung, so dass ein derartiger Freischurf einen horizontalen, 40 Klafter langen Cylinder mit 24 Klafter Durchmesser bildet. Die Mitte des Freischurfkreises muss mit der Mitte der First des Stollenmundloches zusammenfallen. Die Lösung einer allgemeinen Schurfbewilligung ist zur Anmeldung von Freischürfen nicht nothwendig. Fremde Freischurf- und Grubenfelder dürfen vom Freischürfer mit Strecken durchfahren werden. Ein Verespataker Grubenmaß ist ein Parallelopiped von 20 Klafter Länge, 10 Klafter Breite und 20 Klafter Höhe. Abbauwürdig ist jede Lagerstätte, auf welcher Freigold sichtbar oder welche ertragsfähig ist. Ueber letzteren Umstand sind, wenn Einwendungen erhoben werden, Sachverständige aus dem Revierausschuss zu vernehmen. Vor der Einführung der parallelopipedischen Grubenmaße hatten diese Kugelform von 41 Klafter Durchmesser und wurden nur für jene Lagerstätten verliehen, die durch den Mittelpunkt der Kugel ging. Dementgegen bestimmt das neue Statut, dass alle in einem Kugelmaß vorhandenen Lagerstätten, insoferne sie nicht bereits verliehen sind, von nun an bergrechtliches Eigenthum sind. Außer den Parallelopiped- und Kugelmaßen kennt das Verespataker Bergstatut noch eine dritte Form von Grubenmaßen, nämlich solche nach § 42 des allgemeinen Berggesetzes von ewiger Teufe, aber beschränkter Höhe. Unter einem gewissen Horizont, der sich in der Mitte zwischen den bereits verliehenen Grubenmaßen und der Sohle des ärar. Heil. Kreuz-Erbstollens befindet, werden nur Freischürfe nach § 31 des a. B. G. bestätigt und normale Grubenmaße verliehen. In Folge der verwickelten Besitzverhältnisse kommen endlose Streitigkeiten unter den Bergbautreibenden vor, die oft ihre Markscheiden nicht kennen oder nicht kennen wollen. Bis diese festgestellt sind, pflegt die Bergbehörde die strittigen Baue zu schließen und zu versiegeln. Prompt arbeitet sie auch gegen Gewerke, die ihre Zubußen nicht entrichten. Solchen wird eine siebentägige Frist gestellt und wenn innerhalb derselben die Zubußen nicht gezahlt oder die Aufforderungsklage eingebracht wurde, erfolgt die Löschung des säumigen Gewerken im Gewerkenbuche. Nur durch diese Bestimmung ermöglicht es das Verespataker Bergstatut, den Bergbau mit mitunter ganz capitallosen Gewerken weiter betreiben zu können.

Nach Schluss dieses mit besonderem Beifall aufgenommenen Vortrages fragt Berghauptmann Pfeiffer den Vortragenden, ob die Richtungsachse des Freischurfes beliebig wählbar ist, was der Vortragende bejaht, und Hofrath Ritter v. Rossiwall fragt, ob verlässliche Grubenkarten im dortigen Reviere vorhanden sind, was Rainer verneint. Schließlich bemerkt noch Bergrath Poech, dass nach seinem Dafürhalten für den Bergbau die Gewerkschaftsform noch immer besser passe als die Actien-Gesellschaft, worauf der Vortragende erwidert, dass er bei seinem Ausspruche über die großen Mängel der Organisation der Gewerkschaft nur siebenbürgische Verhältnisse im Auge gehabt habe.

Nachdem hierauf der Obmann dem Vortragenden für seine Mittheilungen gedankt, hält Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar seinen Vortrag: „Ueber die Verwerthung der Kleinkohle, eine technisch-ökonomische Studie."

Der Vortragende erörtert zunächst die technische Seite der Frage und weist nach, wie die Kleinkohle, welche bei den einzelnen Kohlenbergbauen, bezw. Revieren in verschiedenem Procentsatze der Erzeugung

fällt, bei nicht kokbaren Kohlen ursprünglich als werthlos auf die Halde gestürzt oder in die Fluth geleitet, allmälig einer Verwendung zugeführt wurde. Geeignete Rostconstructionen, Einführung des Unterwindes bei der Vergasung, endlich auch Unterwind bei der directen Rostfeuerung, diese technischen Verbesserungen der Feuerungsanlagen haben der Verwendung der Kleinkohle Bahn gebrochen.

In gleicher Weise wie die Fortschritte in der Feuerungstechnik haben aber auch die Fortschritte in der Sortirung und Aufbereitung die Verwendung der Kleinkohlen gefördert. Diese Fortschritte haben es mit sich gebracht, dass heute für Erreichung der höchsten pyrometrischen Effecte Kleinkohle anstandslos verwendet werden kann. Trotz dieser Thatsache und trotzdem, dass man durch Aschenproben und durch Verdampfungsversuche nur beschränkte Unterschiede zwischen den einzelnen Korngrößen bestimmter Kohlenmarken feststellen kann, sieht man doch, dass in der Preisstellung auch heute noch große Abstufungen nach der Sortengröße bestehen, die so weit gehen, dass von vielen Bergbauen die kleinsten Sorten unter dem Selbstkostenpreise abgegeben werden. Diese Preisunterschiede finden in der Abstufung der pyrometrischen Effecte der einzelnen Kohlensorten keine ausreichende Erklärung. Sie sind theilweise auf Nachfrage und Angebot der einzelnen Sorten zurückzuführen. Diese verschieben sich aber naturgemäß mit den Fortschritten der Feuerungstechnik einerseits und der Kohlenaufbereitung und Sortirung andererseits.

In dem Maße, als es möglich wird, die gleichen pyrometrischen Effecte mit der kleineren bisher auch billigeren Korngröße derselben Kohle zu erzielen, wird auch die Nachfrage nach dieser Korngröße, bezw. Sorten lebhafter und tritt der Vorzug, welchen die Stückgröße in Folge der Einrichtung der Feuerungen lange geboten hat, in den Hintergrund. Es kann daher ein Preisunterschied zwischen großem und kleinem Korn, wie er heute noch bei Steinkohlen bis zu 30%, bei Braunkohlen bis zu 60% und darüber besteht, theilweise nur auf die Nachwirkung einer durch lange Jahrzehnte eingelebten Gewohnheit zurückgeführt werden, die einer Zeit entspricht, zu welcher Kohlenklein als nahezu werthlos galt.

Es ist gewiss als die richtigste Preisgestaltung jene nach dem thatsächlichen Werthe, welcher gerade bei Kohlen leicht festzustellen ist, zu bezeichnen. Die Annehmlichkeit in der Verwendung bestimmter Kohlen, die Vortheile eines höheren calorischen Werthes kommen ohnedies in dem Preise der einzelnen Kohlenmarken zum Ausdrucke. Dagegen erscheint bei der gleichen Sorte die Preisabstufung nach der Größe heute nicht in dem Maße gerechtfertigt, als sie thatsächlich besteht. Wir sehen aber heute schon eine Ausgleichung der Preise sich geltend machen und können auf folgende ökonomische Erscheinung zurückblicken, die sich auf verschiedenen Gebieten wiederholt: Die Industrie hat sich ursprünglich der Verwendung der Kleinkohle angewendet, um aus dem Bezuge dieser billigen Kohle einen Nutzen zu ziehen. Auf die Preisdifferenz werden eine Reihe von Erfindungen und Verbesserungen der Feuerungstechnik gegründet. Diese haben aber wieder den allerdings von den Consumenten nicht beabsichtigten Erfolg, die Nachfrage nach den kleineren Sorten lebhaft zu steigern und damit auch selbst zur Preissteigerung beizutragen. Diese Preisausgleichung ist aber für unseren Kohlenbergbau, besonders für den Braunkohlenbergbau von der größten Bedeutung und werden gewiss jene Fortschritte in der Feuerungstechnik, welche der Kleinkohle ein ausgedehntes Feld der Verwendung sichern, von günstigstem Einflusse auf die Rentabilität der Kohlenbergbaue sein.

Nach Schluss dieses mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages gibt Ober-Bergrath Rücker nähere Aufklärung über die Verhältnisse der Klein- und Grobkohlensorten und führt als Gründe, warum man früher nicht so sehr für die Kleinkohlensorten war, an, dass die Feuerungen früher nicht entsprechend eingerichtet waren und dass die Kleinkohle für den Export nach Deutschland sich nicht besonders eignete. Seit dem Jahre 1885—1886 aber haben sich die Verhältnisse wesentlich geändert. Die Industrien haben sich seit dieser Zeit der Kleinkohlen bemächtigt und ist daher der Preis derselben wesentlich, und zwar bei Braunkohle bis auf 18 fl. pro 100 q gestiegen. Ober-Bergrath Rücker ist der Ansicht, dass nicht nur inländische Fabriken ihre Feuerungen auf Kleinkohlen eingerichtet haben, sondern dass auch der Absatz dieser Kohle nach Deutschland wesentlich angenommen hat. So lange diese beiden Factoren betreffend den Bedarf an Kleinkohle gleichen Schritt halten werden, wird der Preis derselben immer ein entsprechender sein. Dass der Preis der Kleinkohle heute noch um circa 50% niedriger ist als jener der größeren Sorten, hat seinen Grund darin, dass in den kleineren Sorten viel mehr Taubes ist, indem in Böhmen die geförderte Kohle zumeist nur classirt, aber nicht separirt wird.

Der Obmann dankt hierauf dem Vortragenden für die interessanten Mittheilungen und für das freundliche Einspringen mit seinem Vortrage und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer: Habermann. Der Obmann: Gstöttner.

BERICHT

über die von der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner nach Marktl und Schrambach unternommene Excursion.

Etwa 40 Mitglieder unseres Vereines unternahmen am 8. April l. J. unter Führung des Obmannes dieser Fachgruppe, Bergrath Gstöttner, und des Gewerken Emil von Neuman einen Ausflug nach Marktl und Schrambach behufs Besichtigung der dort eingeführten Kohlenstaubfeuerung an Glühöfen und zur Heizung von Dampfkesseln.

Das Hüttenwerk der Firma Friedrich von Neuman in Marktl erzeugt nur Halbfabrikate, u. zw. einestheils Zaggel für die Wagenaxenfabrikation und andererseits Platinen für die Feinblechfabrikation derselben Firma. Die Einrichtung dieses Hüttenwerkes besteht aus einem Luppenhammer, einer Walzenstraße, die gleichzeitig als Luppen- und als Platinenstrecke dient, aus 2 Schrottöfen (Schnellpuddelöfen) und aus 3 Schweißöfen. Alle 5 Oefen, von welchen immer 3 im Betriebe stehen, sind mit Kohlenstaubfeuerungs-System Schwartzkopff eingerichtet. In den Schrottöfen werden Chargen von 165 *kg* eingesetzt und zu Luppen ausgehämmert und in der 12stündigen Schicht 20—24 Chargen gemacht. Aus den Schweißöfen werden einestheils die Luppen zu Zaggeln, anderentheils Alteisenpackete und Flusseisenblöcke zu Platinen ausgewalzt. Die Luppen und Flusseisenblöcke erhalten nur eine, die Alteisenpackete immer 2 Schweißhitzen. Die Schweißöfen machen in der 12stündigen Schicht 9—10 einhitzige oder 5—6 zweihitzige Chargen, also 10—12 Hitzen. Das Gewicht einer Charge beträgt beim Einsatze von Alteisenpacketen 500—600 *kg*, beim Einsatze von Luppen oder Flusseisenblöcken 700—800 *kg*; der Schweißkalo beträgt bei der Verarbeitung von Alteisenpacketen mit 2 Schweißhitzen 11—14%, bei Flusseisenblöcken $3^1/_2$—4%. Der Verbrauch an Kohlenstaub schwankt per Ofen und Schicht zwischen 1100 und 1250 *kg* und beträgt im Durchschnitte einschließlich der Anheizkohle circa 1200 *kg*. Bei Verarbeitung von Flusseisenblöcken, — einhitzig auf Platinen — beträgt der Kohlenverbrauch auf 100 *kg* Einsatz 16—20 *kg*, auf 100 *kg* fertige Platinen 20—24 *kg*. Gegenüber der früheren Feuerung bei diesen Oefen ergibt die Schwartzkopff'sche Staubkohlenfeuerung eine Ersparnis von angeblich 40%.

Die Verbrennungskammer in den Schweißöfen ist mit Chamotteziegeln von Extraqualität ausgekleidet, welche dem intensiven Angriff der Flugasche und der hohen Temperatur sehr gut Widerstand leisten. Dieses feuerfeste Materiale, welches von den Thon- und Chamottewerken C. v. Popp in Hollenburg (Nied.-Oesterr.) bezogen wurde, wird in 2 Sorten (Schweißofenqualität und Extraqualität) geliefert. Die letzte Qualität gehört zu den besten feuerfesten Producten. Die k. k. keramische Versuchsanstalt in Wien hat den Schmelzpunkt eines guten Dinasziegels bei Seger Kegel 32 (circa 1770°) und den des Chamotteziegels von Extraqualität bei Seger Kegel 34 (circa 1810°) gefunden, während mit Kegel 36 (circa 1850°) den Schmelzpunkt des reinen Thonschiefers die pyrometrische Skala endet.

Die Firma Fried. v. Neuman hat im Frühjahre 1895 mit der Einführung der Kohlenstaubfeuerung begonnen und war nach Ueberwindung mancherlei Schwierigkeiten mit den erzielten Resultaten so zufrieden, dass sie bald darauf alle 5 Oefen umgebaut und für Kohlenstaubfeuerungen eingerichtet hat, welche bereits das ganze Jahr 1896 im Betriebe standen; die angegebenen Betriebsdaten basiren daher auf einem Jahresdurchschnitte.

Zur Orientirung der von den Gewerken: Herrn Victor von Neuman und Herrn Alexander Diamantidi freundlichst empfangenen Gäste waren innerhalb des festlich geschmückten Hüttenhofes die Detailzeichnungen der Kohlenstaubfeuerungs-Apparate, sowie eine Anzahl theils ausgeführter, theils in Ausführung begriffener Projecta über die Aus-

rüstung von Oefen und Dampfkessel verschiedener Systeme mit der Schwartakopf'schen Kohlenstaubfeuerung und ein completer Feuerungsapparat zur Besichtigung ausgestellt. Bei diesem wohlbekannten, in der Nr. 22 vom Jahre 1896 der Zeitschrift des Oesterr. Ingen.- u. Architekten-Vereines beschriebenen Apparate unterliegt nur die Schlagnase des Rüttelbleches und die Bürstenwelle einer Abnützung, doch gelangt erstere höchstens in 6—8 Wochen, letztere in 6—8 Monaten zur Auswechslung, welche leicht und ohne Betriebsstörung zu bewerkstelligen ist. Die Bürste, deren Welle in Stehlagern mit Ringschmierung läuft, ist derart construirt, dass einzelne Drahtborsten, wenn sie durch das Hineinkommen fremder Körper verbogen oder gebrochen werden sollten, leicht gegen neue Drahtborsten ausgewechselt werden können.

Nachdem das Herausarbeiten je einer Charge aus den 8 in Betrieb stehenden Oefen beobachtet und dabei die tadellose Schweißhitze constatirt worden war, wurde das Anheizen eines Ofens demonstrirt. Der hiezu dienende Reserve-Schweißofen war zum Anheizen vorgerichtet. Im Entzündungsraum desselben wurde auf einem kleinen Hilfsrost, der nach vollendetem Anheizen leicht entfernt werden kann, ein Holzfeuer entzündet und nach ca. 5 Minuten der Feuerungsapparat in Gang gesetzt. Der Kohlenstaub entzündete sich sofort an dem Holzfeuer und nach Verlauf von ca. 1 Stunde war der ganze Ofen bereits in Rothgluth. Das Anheizen der Oefen macht gar keine Schwierigkeit, geht rascher als bei der Rostfeuerung vor sich und wird in 3—4 Stunden leicht Schweißhitze erzielt. Auch das Auswechseln eines gefüllten, in vollem Betriebe befindlichen Apparates wurde demonstrirt und durch 2 Arbeiter in ca. 8 Minuten vollführt, so dass der Ofengang durch diese Auswechslung gar keine Störung erlitt. Für alle 5 Oefen ist nur ein Reserve-Apparat vorhanden.

Die Bedienung der Feuerung beschränkt sich eigentlich nur auf das Nachfüllen von Kohlenstaub, der in Säcken mittelst eines Flaschenzuges über die Sturztrichter gehoben wird. Es gibt kein Schüren und Rostputzen. Die Arbeiter haben von der Feuerung nicht zu leiden und sind in der Arbeit wesentlich entlastet. Man gewann überhaupt den Eindruck, dass die Arbeiter das Einstellen der Feuerung mit voller Sicherheit beherrschen und dass die Feuerung längst über das Versuchsstadium hinaus ist, und dass man sich bereits vor einer erprobten Einrichtung befindet, die einen glatten Betrieb sichert. Aus den Schornsteinmündungen sah man keinen Rauch ausziehen, nur das Vibriren der heißen Luft über den Kaminen verräth, dass die Oefen im Betriebe stehen. Es ist somit auch die Verbrennung in den Oefen eine möglichst vollkommene.

Das Hüttenwerk in Marktl benützt durchaus Steinkohle aus dem benachbarten Schrambacher Steinkohlenbergbaue; um aber die Anwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung für alle Kohlensorten zu demonstriren, waren verschiedene Brennmaterialien als: Sägespäne Torf, Erdwachsrückstände, 4 Sorten böhmischer und steirischer Braunkohle, Schrambacher, Ostrauer und 2 Sorten oberschlesischer Steinkohle, ferner Anthracit Cokes und Holzkohle in rohem und gemahlenem Zustand in größeren Mengen vorbereitet und wurden mehrere dieser Sorten in den Oefen verfeuert. Die ersten 3 Sorten eignen sich natürlich nur zur Kesselfeuerung oder für Wärmöfen, für welche keine solchen Temperaturen gefordert werden. Torf wurde in Schrottofen verfeuert und eine schöne Hellrothgluth erzielt. Ein Schweißofen wurde mit diversen Sorten Braunkohle, ein anderer mit Anthracit und Holzkohlenstaub weiter betrieben. Der Uebergang von einem Brennstoff auf den andern vollzog sich ohne merkliche Aenderung in der Ofenhitze. Eine Drehung an der Stellschraube und eine kleine Verschiebung an der Regulirklappe für den Luftzutritt bewirkte, dass die Feuerung auf den neuen Brennstoff vollständig eingerichtet war und entsprechend weiter functionirte.

Die Erzeugung des Kohlenstaubes erfolgt auf dem Hüttenwerke selbst mittelst einer kleinen Schlagmühle (Patent Hopf), welche nunmehr schon über 2 Jahre Tag und Nacht in Betrieb ist und welche, — ursprünglich für eine stündliche Leistung von 250 *kg* Kohlenstaub gebaut, — nahezu das Doppelte, nämlich bei einer Geschwindigkeit von circa 3000 Touren pro Minute, 450—500 *kg* pro Stunde liefert. Die Mühle wurde auseinander genommen und an derselben die der Abnützung unterliegenden Theile — Schlagnasen und Rostsiebe — und das leichte Auswechseln dieser Theile demonstrirt. Die Bedienung der Mühle ist eine überaus einfache, besteht in dem Aufwerfen der Rohkohle durch ein Paternoster und in dem Wegheben der gefüllten Säcke und wird von einem besseren Taglöhner besorgt; es wird durchaus mit offenem Lichte hantirt, eine Explosionsgefahr besteht also absolut nicht, trotz Vermahlung von Kohle aus einer Schlagwettergrube.

Die Gesammtkosten der Vermahlung stellen sich bei dieser kleinen Mühle auf circa 6 kr. pro 100 *kg*. Die Mühle muss die 8 Oefen des Hüttenwerkes und einen Stahlglühofen in einem benachbarten Werke bedienen und außerdem Kohlenstaub für den Verkauf an Gießereien liefern; sie ist also angestrengt beschäftigt. Weitere Kohlenstaubfeuerungen können erst in Betrieb gesetzt werden, wenn im Hüttenwerke oder bei dem benachbarten Schrambacher Steinkohlenbergbaue eine größere Mahlanlage aufgestellt sein wird, was schon in allernächster Zeit geschehen soll.

Von dem Gesehenen in hohem Grade befriedigt, verließen die Gäste gegen 1 Uhr die Hütte, um über Einladung der Herren Gewerken v. Neuman im nahen Gasthofe einen Imbiss zu nehmen. Den Eingang in den Gasthof bildete ein in voller Zimmerung ausgeführter Stollen, dessen Mundloch reich mit Reisig bekränzt war und welcher zur Anstaltstube, einem sehr geräumigen und sinnreich decorirten Speisesaale, führte. Hier, von den Frauen der Herren Gewerken in liebenswürdigster Weise empfangen, wurde den köstlichen Gerichten alle Ehre erwiesen. Die frohe Stimmung an der Festtafel gab sich in den Reden und Trinksprüchen kund, welche Herr Gewerke Victor v. Neuman mit einem Willkommengruss an die Anwesenden eröffnete, worauf der Obmann, Bergrath Gstöttner, unter Hinweis auf die Wichtigkeit der Kohlenstaubfeuerung für die Technik und Industrie die Verdienste des Herrn Victor v. Neuman um diese Feuerung, sowie seine bahnbrechende Thätigkeit an ihrer Einführung in Oesterreich würdigte und den beiden Gewerken den Dank für die freundliche Einladung zur Besichtigung ihrer Hüttenwerke und für die liebenswürdige und gastliche Aufnahme aussprach. Nachdem noch Ober-Bergrath Rücker in launiger Weise auf die anwesenden Damen toastirte und Gewerke Victor v. Neuman seine Freude über den zahlreichen Besuch der Fachgenossen zum Ausdrucke gebracht hatte, erfolgte der Aufbruch zum Kohlenwerke Schrambach, um die Kohlenstaubfeuerung in Anwendung für die Kesselheizung zu besichtigen. Ein langer Wagenzug brachte die Gesellschaft über Lilienfeld zu dem genannten Kohlenwerke.

Die Kohlenstaubfeuerung hier war mangels an ausreichendem Materiale nur bei einem ad hoc hiezu eingerichteten Kessel in Anwendung. Es ist dies ein Steinmüller Röhrenkessel von 32 m^2 Heizfläche und 8 Atm. Kesselspannung, welcher aber mit einem Hauptkessel zusammen arbeiten muss, so dass bisher Verdampfungsversuche nicht vorgeführt werden konnten. Der Kessel hat behufs Gewinnung der erforderlichen Verbrennungskammer einen Vorbau erhalten; der Antrieb des Apparates erfolgt durch eine kleine oscillirende Dampfmaschine und konnte auch bei diesem Kesselbetriebe beobachtet werden, dass der Feuerungsapparat ebenso ruhig functionirt, wie bei den Oefen und dass auch hier dem Kamin nicht das leichteste Rauchwölkchen entsteigt. Erst bei Oeffnung der Regulirvorrichtung durch das Handrädchen, wodurch eine größere Kohlenstaubmenge als erforderlich der Feuerung zugeführt wurde, sah man aus der Essenmündung eine mächtige Rauchwolke aufsteigen, welche aber sofort wieder verschwand, als die Zufuhr des Kohlenstaubes auf das richtige Maß gestellt wurde. Man hat daher auch bei der Kesselfeuerung den besagten Feuerungsapparat vollkommen in der Hand. Im Jahre 1895, als in der Hütte in Marktl nur ein Schweißofen mit Kohlenstaubfeuerung ausgerüstet war, stand dieser Kessel durch 6 Monate mit dieser Feuerung im Betriebe und hat sich damals der Apparat trotz größter Forcirung vollkommen bewährt.

Nach der gegen 6 Uhr erfolgten Rückkehr nach Marktl wurde noch rasch eine kurze Exkneipe veranstaltet, bei welcher manch altes Bergmannslied erklang und auf den freundlichen Gastgeber und die Gewerkschaft toastirt wurde; das Eintreffen des Zuges machte gegen 7 Uhr dem schönen Tage ein Ende, der allen Betheiligten in froher Erinnerung bleiben wird.

Der Schriftführer: Habermann. Der Obmann: Gstöttner.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Verwaltungsrath der österr. Nordwestbahn und der Süd-norddeutschen Verbindungsbahn hat ernannt: Zu Ober-Inspectoren: die Herren Friedrich Beebtold, Arthur Demme, Franz Grünwald, Edmund Wehrenpfennig; zu Inspectoren: die Herren Robert Bayer, Josef Budinsky, Hugo Frank, Albert Frankenberger, Florian Hübel, Adolf Kopetz, Moriz Lemberger, Anton Mayer, Adolf Raubal, Josef Ungar; zu Ober-Ingenieuren: die Herren Adam Saffir, August Walael, Albert Wustrow.

Offene Stellen.

47. Bei der Commission für die Canalisirung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen gelangen zwei Ingenieurstellen mit den Bezügen der IX. und zwei Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse der Staatsbaubeamten zur Besetzung. Für die Dauer der Verwendung bei der obgenannten Commission werden nebst den systemmäßigen Bezügen jährliche Bauzulagen, und zwar den Ingenieuren in der Höhe von 1200 fl. und den Bauadjuncten solche von 600 fl. zugewiesen, welche nach Verwendbarkeit in Abstufungen von je 200 fl. erhöht werden können. Gesuche sind bis 27. Mai l. J. bei der obgenannten Commission (Prag, Karolinenthal Nr. 145) einzubringen.

48. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie mit 1. October 1897 zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 31. Mai l. J. bei dem Rectorate der genannten Hochschule einzubringen.

49. Beim Stadtbauamte in Budweis kommt eine Ingenieurstelle zu besetzen. Mit dieser Stelle ist der Anspruch eines Gehaltes von 1450 fl. und zwei Quinquennalzulagen von je 100 fl. verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der absolvirten Studien an einer technischen Hochschule (Ingenieur-Abtheilung) wollen bis 29. Mai l. J. an das Bürgermeisteramt Budweis gerichtet werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Wassergenossenschaften in Mannersdorf am Leithaberge und Sommerein schreiben die Lieferung von circa 2·7 Millionen Drainröhren, zum Zwecke der dort herzustellenden Entwässerungen versumpfter Grundstücke aus. Offerte sind bis 23. Mai, 10 Uhr Vormittags unter Beibringung der Musterröhren in der Gemeindekanzlei zu Mannersdorf einzureichen. Die Bedingnisse können bei den Genossenschaften und im niederösterreichischen Landesbauamte in Wien eingesehen werden.

2. Im Bereiche der k. k. Staatsbahn-Direction Olmütz gelangen mehrere Hochbau-Herstellungen im Offertwege zur Vergebung u. zw. der Bau eines Wohngebäudes in der Station Römerstadt der Linie Kriegsdorf—Römerstadt, die Herstellung zweier einfacher Wächterhäuser in *km* 51·3 und 57·5 der Linie Olmütz—Troppau und die Adaptirung und Erweiterung der Aufnahmsgebäude in Kriegsdorf und Erbersdorf der Linie Olmütz—Troppau. Die Gesammtkosten sind mit 39.400 fl. präliminirt. Die Bestimmungen und sonstigen Baubehelfe liegen beim Bahnerhaltungs-Inspectorate der genannten Direction zur Einsicht auf. Die Offertverhandlung findet am 25. Mai, 2 Uhr Nachmittags, bei der Direction in Olmütz statt. Vadium 5%.

3. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten inclusive Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der verlängerten Postgasse im 1. Bezirke im Kostenvoranschlage von 3444 fl. 3 kr. und 400 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 25. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

4. Vergebung der Lieferung von geraden Wasserleitungsrohren und Façonstücken im veranschlagten Kostenbetrage von 37.707 fl. 63 kr. und von Absperrschiebern und sonstigen Maschinen-Bestandtheilen zur Ausführung von Rohrlegungen der Hochquellenleitung im Kostenbetrage von 22.150 fl., zusammen 59.857 fl. 63 kr. Offerte werden bis 26. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien angenommen. Vadium 5%.

5. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Canal-Umbau in der Vorgartenstraße im 2. Bezirke im Kostenvoranschlage von 8500 fl. 16 kr. und 2100 fl. Pauschale. Offerte sind bis 28. Mai, 11 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien einzubringen.

6. Der Neubau eines Gerichtsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 32.000 fl. wird an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 28. Mai an das Kreisgerichts-Präsidium in Cilli einzusenden. Baupläne etc. können in der Präsidialkanzlei eingesehen werden. Vadium 10%.

7. Die Stadtgemeinde Budweis vergibt die Herstellung der Canalisirung eines Theiles der Linzer Vorstadt im Offertwege. Die Kostensumme der zu vergebenden Arbeiten beträgt 71.558 fl. 80 kr. Offerte, welchen ein Vadium von 3500 fl. beizuschließen ist, wollen bis 29. Mai an das Bürgermeisteramt Budweis gerichtet werden. Die Bedingnisse, Pläne etc. erliegen in der Stadtbauamtskanzlei zur Einsicht auf.

8. Für die Wiener Stadtbahn sind in den Baulosen 17 und 18, und zwar in der Station Hütteldorf—Hacking der Wienthallinie und in der Haltestelle Breitensee, sowie in der Station Penzing der Vorortelinie die Hochbau-Arbeiten im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweise ermittelten Kosten der Arbeiten betragen: 1. Für die Station Hütteldorf—Hacking 340.000 fl., 2. für die Haltestelle Breitensee 60.600 fl. und 3. für die Station Penzing 48.700 fl. Die bezüglichen Anbote sind bis 31. Mai, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn einzureichen. Vadium ad 1) 17.000 fl., ad 2) 3000 fl. und ad 3) 2500 fl.

9. Wegen Vergebung der maschinellen Arbeiten zur Herstellung einer Heiz- und Lüftungs-Anlage mittelst Niederdruck-Dampfes für das Schulhaus im 8. Bezirke, Zeltgasse 7, findet am 3. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehelfe können im Stadtbauamte eingesehen werden.

10. Die General-Direction für öffentliche Bauten in Madrid schreibt nachstehende Arbeiten im öffentlichen Offertwege aus: 1. Pflasterung der Moli im Hafen von Lequeitio im Kostenbetrage von 47.787·86 Pesetas, Caution 2389 Pesetas; 2. Arbeiten behufs Verbesserung des Hafens von Motrico um 792.465·21 Pesetas, Caution 39.624 Pesetas; 3. Bassinarbeiten im Hafen von Ribadeo um 68.464·73 Pesetas, Caution 3424 Pesetas; 4. Baggerarbeiten im Hafen von Grao bei Valencia um 720.720 Pesetas, Caution 7207·20 Pesetas. Die Offertverhandlung für sämmtliche Arbeiten findet am 5. Juni, 1 Uhr Mittags, bei der genannten General-Direction statt, wo auch Bedingungen und Pläne einzusehen sind.

11. Vergebung des Baues der Eisenbahnlinie Rustschuk-Gornia-Orechowitza-Trnovo (ca. 135 *km*). Offerte sind bis 7. Juni, 10 Uhr Vormittags an das fürstlich bulgarische Bauten- und Communications-Ministerium zu richten. Das Cahier de charges, die Pläne etc. sind um den Preis von 20 Frcs. per Exemplar bei der Bausection des genannten Ministeriums erhältlich. Vadium 330.000 Frcs. Näheres im Vereins-Secretariat.

Bücherschau.

5020. **Geschichte der Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie.***) Zum fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläum Sr. k. u. k. Apost. Majestät Franz Josef I. Unter dem Protectorate Sr. Exc. des k. k. Finanzministers Herrn Dr. Leon Ritter von Bilinski, unter besonderer Förderung Sr. Exc. des k. k. Eisenbahnministers Herrn FML. Ritter von Guttenberg, unter Mitwirkung des hohen k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums und hervorragender Fachmänner. Herausgegeben vom Oesterreichischen Eisenbahnbeamten-Vereine. Durch alle Buchhandlungen in Lieferungen à 50 kr. zu beziehen.

In der Reihe jener Werke, die aus Anlass des fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläums unseres Kaisers theils zur Bethätigung der patriotischen Gefühle, theils zu humanitären Zwecken der Oeffentlichkeit übergeben werden, dürfte das vorliegende eine erste Stelle einnehmen. In den Inhalt des groß angelegten Werkes werden wir durch eine Studie des kais. Rathes Inspector P. F. Kupka über die „Allgemeine Vorgeschichte" eingeführt, in welcher in lichtvoller und eingehender Weise jene Zeitabschnitte geschildert werden, die das Vorgehen, die Ereignisse und Erfahrungen anderer Länder, bis etwa zu dem Zeitpunkte, in dem Oesterreich sich anschickte, an den Bahnbau in bedeutenderem Umfange zu schreiten, umfassen. Nach einer kurzen Skizze jener Epoche, wo Ortsveränderungen eine wohl zu überlegende Frage der Zeit und des Geldes waren, beschäftigte sich Kupka mit der Entwickelungsgeschichte der Wege und der Straßen, sowie der bewegenden Kraft, der Treibkraft und des Motors. Das Stadium in dem Werdegange der Wege begann mit den Werkbahnen, die wir bereits Mitte des 16. Jahrhunderts in Deutschland vorfinden. Der sogenannte „einfache" und „doppelte" Weg veranlasste naturgemäß Versuche zur Herstellung einer geeigneteren Führung der Wagen auf den Schienen. Insbesondere die späteren unerträglichen Verhältnisse, welche die Wasserstraßen in England aufwiesen, verursachten einen Wendepunkt, indem man in den Eisenbahnen das geeignete Mittel zur Abschaffung der Herrschaft der Canalbesitzer gefunden zu haben glaubte. In historisch getreuer Wiedergabe beschreibt Kupka die langwierigen Stadien, welche bis zur Anlage der Eisenbahn Liverpool—Manchester durchzumachen waren. Nach der schrittweisen Entwicklung der Schienenstraße gelangt der Autor zur Geschichte des Motors. In dem Bestreben, die Dampfkraft auch in den Dienst der Spurbahnen zu stellen, finden wir als ersten James Watt, welcher durch die 1769 gebaute Hochdruckmaschine der Verwendung des Dampfes für den Betrieb von Maschinen die heute vollauf gewürdigte Bedeutung verschaffte. In die

*) Der Reinertrag fließt dem Fonde zur Begründung eines Curhauses für erkrankte Eisenbahnangestellte zu.

späteren Zeitabschnitte fallen jene Versuche, welche die Grundbedingungen für einen leistungsfähigen Eisenbahnbetrieb zur Lösung bringen sollten. Die ganze wirthschaftliche Welt befasste sich mit der Aufgabe, die Dampfkraft als veränderlich zu machen. Der erste durch schriftliche Berichte erhärtete Lauf einer Locomotive fand in England 1803 auf der Merthyr—Tydfil-Eisenbahn mit einem von Trevithik construirten Dampfwagen statt. Hierauf erfolgte 1811 die Probefahrt der von F. Blenkinson patentirten Zahnrad-Locomotive. Der eigentliche Vater der Locomotive war jedoch George Stephenson, nachdem am 27. September 1825 die Eröffnung der Stockton—Darlington-Bahn mit 3 Maschinen aus Stephenson's Fabrik mit überraschendem Erfolge stattfand, weshalb mit Recht dieser Tag als Geburtstag der Eisenbahn bezeichnet werden kann.

Besonderes Interesse erregt das Capitel über die Schilderung der Locomotiv Preisbewerbung auf der Liverpool-Manchester Eisenbahn, bei welcher Stephenson's Adhäsionsmaschine „Rocket" am 14. October 1829 die Siegespalme zugesprochen wurde. Diese Eisenbahn, welche nicht nur für die Zugkraft, sondern auch für den Bau der Linie selbst als eigentliches Versuchsfeld betrachtet werden kann, hat mit der am 15. September 1830 stattgehabten Eröffnung die Eisenbahnperiode in England inaugurirt. Im Gegensatze zu England, welches bei seinem hochentwickelten Canal- und Straßennetze die Eisenbahnen als ein verfeinertes Verkehrsmittel betrachtete, fanden die Vereinigten Staaten von Nordamerika dieselben als das geeignetste Mittel, den Ansiedlern die Besitznahme der ungeheueren Landflächen am schnellsten zu ermöglichen. Schon 1786 erhielt der Amerikaner Olivir Evans, ein Zeitgenosse Watt's, das Privilegium „für die Anwendung von Dampfmaschinen zum Fortbewegen von Fuhrwerken auf gewöhnlichen Landstraßen". Derartige Bestrebungen führten endlich am 4. März 1826 zur Eröffnung der ältesten Bahn Amerikas, welche in der Länge von 4·8 *km* von den Granitbrüchen von Quincy zu dem Neponsetfluss angelegt wurde; hierauf folgte als zweitälteste Eisenbahn die am 2. Mai 1827 eröffnete Eisenbahn aus dem Thale zum Gipfel des Mauch-Chunk-Berges bis zum Lehigh-Fluss (23·5 *km*). Die Arbeiten auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens wurden von den Vereinigten Staaten mit großer Ausdauer fortgeführt, so dass 1830 87 *km*, 1840 dagegen schon 4500 *km* Eisenbahnen vorhanden waren. Kupka skizzirt sodann die Bewegungen und Strömungen, welche in Deutschland dem neuen Verkehrsmittel die Wege bahnten und die schon mit der am 7. December 1835 erfolgten Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn Nürnberg—Fürth zum Durchbruche kamen.

Dem Zuge der Zeit folgend, wurde dem Baue von Eisenbahnen auch in den anderen Ländern besondere Aufmerksamkeit zugewendet und schließt die zweite Lieferung dieses in seiner Art einzigen Werkes mit einem übersichtlichen geschichtlichen Rückblicke des Entwicklungsganges im Eisenbahnbaue in Belgien, Niederland, Frankreich, Italien und Russland. Die durch gründliches Studium sich auszeichnende Arbeit Kupka's präsentirt eine Studie, welche in erschöpfender Darstellung die vielgestaltige Materie zusammenfasst, ein reiches historisches Material darbietet, welches durch künstlerisch ausgeführte Illustrationen und instructive Zeichnungen wirksamst unterstützt, in fesselnder Weise aufgearbeitet wurde und ein klares Bild über die gesammte Vorgeschichte des Eisenbahnwesens dem Leser darbietet. Das Werk, dessen Ausstattung nach den vorliegenden Lieferungen alles Lob verdient, dürfte nach seiner Vollendung eine wahre Fundgrube für das Studium der Eisenbahngeschichte unserer Monarchie sein, sowie ein Nachschlagebuch, welches den weitgehendsten Ansprüchen im vollsten Maße gerecht werden wird. Z.

5559. **Der Brückenbau.** Ein Handbuch zum Gebrauche beim Entwerfen von Brücken in Eisen, Holz und Stein, sowie beim Unterrichte an technischen Lehranstalten. Von Prof. E. Häseler. In drei Theilen. Mit vielen eingedruckten Figuren und angehefteten Figurentafeln. Erster Theil: Die eisernen Brücken. Dritte Lieferung: Seite 241—392. Braunschweig 1897, Friedrich Vieweg & Sohn. (Preis M. 15·—.)

In der vorliegenden dritten Lieferung des von uns schon rühmend erwähnten Werkes wird das Bahngerippe der eisernen Brücken eingehend besprochen. Dabei ist, wie in den vorangegangenen Abschnitten, nebst dem bewährten und noch beibehaltenen Alten auch das Neueste auf diesem Gebiete zur Darstellung gelangt und namentlich auf die Berechnung des eisernen Tragwerkes der Fahrbahnen und Fußwege große Sorgfalt verwendet worden. Bei der Aufstellung der Rechnungen war der Verfasser bemüht, die grundlegenden Annahmen so zu machen, dass sie mit der Wirklichkeit möglichst gut übereinstimmen und dabei zu einfachen, für die praktische Anwendung leicht übersichtlichen Endergebnissen führen; auch sind dieselben zum besseren Verständnis an sehr wohl gewählten Beispielen erläutert, die zumeist von in jüngster Zeit ausgeführten größeren Brücken herrühren. Häseler's Darstellung ist eine geradezu meisterhafte und von größter Eindringlichkeit und Klarheit. Man studirt das treffliche Buch mit immer mehr wachsendem Vergnügen und kann schon heute sagen, dass seine Behandlung der eisernen Brücken nach ihrer Vollendung als ein geradezu mustergiltiges Handbuch wird bezeichnet werden müssen. Die Abbildungen im Text sowohl, als auch die auf den Figurentafeln enthaltenen sind von großer Schönheit, vollkommener Klarheit und Deutlichkeit, so dass sie als beste Erläuterung zum Textvortrage dienen. Wie die Verlagsbuchhandlung, der für die schöne und würdevolle Ausstattung des Buches auch ein besonderes Lob gebührt, ankündigt, wird der die eisernen Brücken behandelnde Band des Werkes voraussichtlich im nächsten Jahre mit einer vierten Lieferung abgeschlossen werden, die uns einige hochinteressante Abschnitte zu bringen verspricht. Wir glauben, nach dem vorstehend Angeführten wird jeder Fachgenosse erkennen, dass eine Einsichnahme in Häseler's treffliches Werk sehr empfehlenswerth und lohnend ist. P.

1387. **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** Dritter Band: Der Wasserbau. Dritte vermehrte Auflage. Herausgegeben von L. Franzius, A. Frühling, H. Garbe, J. Schlichting und Ed. Sonne. Zweite Abtheilung, 1. Hälfte. 1. Lieferung. Seite 1—176. Mit 80 Textfiguren und 6 lithographischen Tafeln. Leipzig 1897, Wilhelm Engelmann. (Preis M. 6.—.)

Die vorliegende Lieferung der dritten Auflage des den Wasserbau behandelnden Theiles des beliebten Handbuches enthält die Capitel „Meliorationen" von A. Hess, „Die Wasserstraßen im Allgemeinen. Flößerei und Binnenschiffahrt. Schiffahrtsanlagen" von Ed. Sonne und den Beginn des Capitels „Der Flussbau" von F. Kreuter, H. Garbe und A. Koch bearbeitet. Die Vollendung der zweiten Abtheilung des „Wasserbaues" hat sich etwas verzögert, da die Mehrzahl der Bearbeiter von Abschnitten derselben in der zweiten Auflage seither abgeschieden sind. So Hess, der die Meliorationen behandelt hatte, aber doch für die dritte Auflage das fertige Manuscript hinterließ; dasselbe erforderte zwar eine Umarbeitung, an der sich namentlich Garbe betheiligte, konnte aber sonst zum Abdruck gelangen. Die Verlagshandlung entschloss sich dann, wenigstens eine Lieferung hinauszugeben, welcher die Schlusslieferung so bald als es nur irgend mit der fast ganz neuen Bearbeitung des schwierigen Capitels über den Flussbau vereinbar ist, folgen wird. Wie nicht anders zu erwarten steht, weist die neue Auflage gegenüber ihrer Vorgängerin mannigfache Vorzüge auf, von denen der namhafteste der ist, dass die Vervollkommnungen und Verbesserungen, die in jüngster Zeit bekannt wurden, überall Berücksichtigung fanden. Man kann, wie in allen Abschnitten des Handbuches, überzeugt sein, stets den neuesten Stand des Wissens auseinandergesetzt zu finden und alles praktisch Erprobte und Bewährte erwähnt zu sehen. Es ist wohl überflüssig, zu erwähnen, dass die sorgsam bearbeiteten Literaturnachweise bis in die jüngste Zeit ergänzt wurden, und dass die Abbildungen sowohl im Text, als auch auf den Tafeln, allen, selbst den strengsten Anforderungen entsprechen. Wir möchten deshalb die Aufmerksamkeit unserer Fachgenossen hiermit auf das Nachdrücklichste auf das vorliegende neue Heft des Handbuches lenken. P.

Eingelangte Bücher.

5626. **Vorträge über Baumechanik** als Grundlage für das Bau- und Maschinenwesen. Von W. Keck. Zweiter Theil. Mechanik elastisch-fester und flüssiger Körper. Hannover, 1897. Helwing.

7197. **Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom und Transformatoren.** Von G. Kapp. Autorisirte deutsche Uebersetzung von Dr. L. Holborn & Dr. K. Kahle. 8º. Zweite Aufl. Berlin, 1897, J. Springer. Mark 8.

1478. **Die Felsensprengungen unter Wasser** in der Donaustrecke „Stenka-Eisernes Thor" mit einer Schlussbetrachtung über die Felsensprengungen im Rhein zwischen Bingen und St. Goar. Von G. Rupčič. 8º. 63 S. mit 6 Taf. Braunschweig, 1897. Vieweg & Sohn. Mark 3.

6459. **Wirkungsweise des Wassers** im Laufrade der Turbinen. Von A. Schultz. 4º. 16 S. mit 10 Abb. Berlin, 1897. Siemens. Mark —.80.

6729. **Die Heizungsanlagen in ihrer Anordnung.** Berechnungsweise mit besonderer Berücksichtigung der Centralheizung und Lüftung. Von H. Rohrada. 8º. 142 S. mit 117 Abb. Weimar, 1897. B. F. Voigt. Mark 4.

6314. **Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung.** Von Dr. R. Friche. 8º. Erster und zweiter Theil. Braunschweig, 1897. Vieweg & Sohn. Mark 3.50.

6813. **Die Lage der neutralen Schichte bei gebogenen Körpern** und die Druckvertheilung im Mauerwerke bei excentrischer Belastung. Von L. Debo. 8º. 87 S. mit 39 Abb. Hannover, 1897. Schmorl & Seefeld. Mark 1.80.

5997. **Der städtische Tiefbau.** Von Dr. Schmitt. Die städtischen Straßen von R. Genamer. 1. Heft. Der städtische Tiefbau im Allgemeinen. 8º. 140 S. mit 105 Abb. Mark 9.

Die Städtereinigung von W. Büsing. 1. Heft. Grundlagen für die technischen Einrichtungen der Städtereinigung. 8º. 342 S. mit 14 Abb. Mark 16.

Die Versorgung der Städte mit Leuchtgas von M. Niemann. 1. Heft. Das Leuchtgas als Mittel zur Versorgung der Städte mit Licht, Kraft und Wärme. 8º. 70 S. mit 5 Abb. Mark 4. Stuttgart, 1897. A. Bergstraesser.

3512. **Handbuch der Architektur.** Ergänzungsheft Nr. 10. Entwässerungs-Anlagen amerikanischer Gebäude. Von P. Gerhard. 8º. 227 S. mit 441 Abb. Stuttgart, 1897. A. Bergstraesser. Mark 15.

4473. **Treppenwerk** oder vollständige Abhandlung der Treppen in Holz. Von Dr. W. H. Behse. Vierte Aufl. Bearbeitet von W. Müller. 8º. 16 S. m. 36 Taf. Weimar, 1897. B. F. Voigt. Mark 6.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren** über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1896. 8º. 442 S. Wien, 1897. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Der hiefür eingesetzte Ausschuss versendet folgenden

AUFRUF

an die P. T. Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Collegen!

In allen Gauen unseres weiten Vaterlandes rüsten sich die Völker freudigen Herzens, im kommenden Jahre 1898 ein Fest zu begehen — ein seltenes Fest, wie die Geschichte gar wenige seines Gleichen zu verzeichnen hat — das Fest des fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläums unseres erhabenen, allgeliebten Kaisers.

Und wie dieses Festes Anlass und Bedeutung selten hervorragend sind, so wetteifern Oesterreichs Völker auch seine Feier zu einer ausgezeichneten zu gestalten. Allenthalben mehren sich deren Kundgebungen, nicht nur der Mitwelt zu bezeugen, wie tief und fest die treueste Unterthanenliebe in ihren Herzen wurzelt, sondern vornehmlich Zeichen hiefür zu schaffen, welche, unsere Generation weit, weit überdauernd, der Nachwelt in den fernsten Tagen noch künden sollen, wie Oesterreichs Völker, ohne Unterschied und ob auch Aeusseres sie trennte, in der einen, Allen gemeinsamen, Sprache sich innig vereinten — in der Sprache des Herzens, die harmonisch und laut und hehr in der Liebe zu ihrem Kaiser jubelnd ausklang.

Diese Herzenssprache ist es aber auch, welche — in gleichzeitiger Erfüllung des Allerhöchsten Wunsches unseres ritterlichen, edelsten Monarchen — den Gedanken nahe legt, das seltene Jubiläum durch Wohlthätigkeitsacte zu verherrlichen, welche an den Namen unseres erhabenen Kaisers Franz Josef I. den Segen der Bedürftigen, der Kranken und Siechen bis in die späteste Zeit knüpfen und dauernd erhalten sollen und werden.

In diesem Sinne hat denn auch die am 27. Februar d. J. abgehaltene Vollversammlung unseres Vereines mit Stimmeneinhelligkeit beschlossen, einen Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds zu stiften. Der zur Durchführung dieses Beschlusses berufene, am 23. April l. J. constituirte Ausschuss unseres Vereines wird Ihnen, hochgeehrte Collegen, das Nähere über den Namen und die Bestimmungen dieses Fondes, nach erfolgter reiflicher Berathung und Beschließung und eingeholter Zustimmung unseres Verwaltungsrathes, seinerzeit zur Kenntnis bringen. Heute jedoch schon richtet der gefertigte Ausschuss an Sie Alle, Alle, hochverehrte Collegen, die Einladung und die Bitte, es wolle ein Jeder nach seinen Kräften dazu beitragen, dass dieser Fonds — für welchen die Einbeziehung des bestehenden Unterstützungsfondes des Vereines, welcher dermalen ein Capital von 9000 fl. besitzt, in Aussicht genommen ist — jene Höhe erreiche, die uns einerseits zu der Bitte ermuthigen könne, den Namen des erlauchten, Allerhöchsten Jubilars in den Titel des Fondes aufnehmen zu dürfen, und die andererseits Gewähr biete, dem angestrebten Zwecke erfolgreicher Unterstützung an würdige und bedürftige Fachgenossen und deren Witwen und Waisen entsprechen zu können.

Indem wir sonach bitten, von dem mitfolgenden Post-Cassa-Erlagschein geeigneten Gebrauch machen zu wollen, und indem wir bemerken, dass die einzelnen Widmungen in unserer Vereins-„Zeitschrift" zur Veröffentlichung gelangen werden, gereicht es uns zur Befriedigung und Freude, berichten zu können, dass am Tage der Constituirung des gefertigten Ausschusses von seinen anwesenden Mitgliedern, inclusive der erfolgten 1. Widmung eines außerhalb desselben stehenden Vereinscollegen in der Höhe von 1000 fl., der Betrag von 14.995 fl. (exclusive der oberwähnten 9000 fl., bereits gezeichnet wurde.

Seien Sie in aller Collegialität herzlich gegrüßt!

Wien, im Mai 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds-Ausschuss:

(Folgen die Unterschriften der Mitglieder des Ausschusses. Siehe „Zeitschrift" 1897, Nr. 18.)

K.-J.-Z. 11.

I. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fond.

Post-Nr.		ö. W. fl.
1.	Baechle Josef, Maschinenfabrikant in Wien	1000.—
2.	Jeitteles Richard, k. k. Hofrath, General-Director der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	500.—
3.	Wittgenstein Carl, Central-Director der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien	5000.—
4.	Berger Franz, k. k. Ober-Baurath, Stadtbau-Director in Wien	100.—
5.	Freissler Anton, Ingenieur, k. u. k. Hof-Maschinen- und Aufzüge-Fabrikant in Wien	500.—
6.	Gaertner Ernst, k. k. Baurath, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien	500.—
7.	Ziffer Emanuel, beh. aut. Civil-Ingenieur, Präsident der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn in Wien	500.—
8.	Kestřanek Wilhelm, Ingenieur, Chef des commerz. Bureaus der Witkowitzer Gewerkschaft in Wien	100.—
9.	Orleth Anton, Ingenieur, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen i. P. in Wien	25.—
10.	Hupfeld Wilhelm, Ingenieur, Director der österr. alpin. Montan-Gesellschaft in Wien	20.—
11.	Zipperling Hugo, k. k. Commerzialrath, Director der Maschinen- und Wagenbau-Actien-Gesellschaft in Simmering-Wien	50.—
12.	Siemens & Halske, Fabriksbesitzer in Wien	1000.—
13.	Fellinger Richard, Dr., General-Repräsentant von Siemens & Halske in Wien	50.—
14.	Böck Franz, k. k. Baurath, Director der Union-Baugesellschaft in Wien	100.—
15.	Wurm Alois, k. k. Baurath, Architekt in Wien	100.—
16.	Gutmann Max Ritter v., Berg- und Hütten-Ingenieur, Gewerke in Wien	4000.—
17.	Morawitz Moriz, k. k. Regierungsrath, Eisenbahn-Generaldirector a. D. in Wien	50.—
18.	Lenz Alfred v., Ingenieur, Verwaltungsrath der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	500.—
19.	Déri Max, Ingenieur, Director der internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien	100.—
20.	Grimburg Rudolf, Ritter v., Ingenieur, k. k. Hofrath, Director der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	500.—
21.	Daub Hermann, Ingenieur, Constructeur an der k. k. technischen Hochschule in Wien	10.—
22.	Bischoff Friedrich, Edler v. Klammstein, k. k. Sections-Chef, Bau-Director für die Wiener Stadtbahn in Wien	50.—
23.	Mannlicher Ferdinand, Ritter v., Maschinen-Ingenieur, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. in Wien	500.—
	Summe ö. W. fl.	15.255.—

Wien, den 18. Mai 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 28. Mai 1897. Nr. 22.

Ueber ausgeführte, projectirte und wünschenswerthe Tiroler Alpenbahnen.

Vortrag des Ingenieur Carl Bücheler, gehalten in der Vollversammlung am 19. December 1896.

Verbindungswege zwischen den nördlich und südlich der Alpen gelegenen Ländern waren schon im Alterthum bekannt, doch galt der Uebergang über die Alpen immer für ein gefahrvolles Werk. So zählt Hannibal's berühmter Uebergang über die Alpen zu den kühnsten Unternehmungen. Um die Gefahren zu vermeiden und um eine sichere, den Verkehr erleichternde Verbindung mit den transalpinen Provinzen zu erhalten, bauten die Römer Kunststraßen über die Alpen, an deren Stelle jedoch nach Zerfall des römischen Reiches allmälig wieder Saumpfade oder wie z. B. über den Brenner elende Karrenwege traten. Napoleon I., welcher bei seinem kühnen Uebergang über den St. Bernhard den Mangel einer Straße empfand, baute dann zwischen Frankreich und Italien sieben Alpenstraßen. Die Reste alter Straßen, welche sich jetzt noch vorfinden und welche erkennen lassen, wie schlecht dieselben waren, entstammen Straßen, welche im XVII. und XVIII. Jahrhundert gebaut wurden. Erst nach dem Sturz Napoleons entwickelten auch Oesterreich und die Schweiz eine außerordentliche Thätigkeit im Bau von Alpenstraßen und zählen mehrere derselben zu den großartigsten Werken der Baukunst.

Der Bau dieser Kunststraßen reicht noch in die Zeit herein, wo im Tiefland schon Eisenbahnen den Verkehr vermittelten und die Locomotiven von den nördlichen Seehäfen sogar schon bis zum Fuße der Alpen vordrangen, zum großen Nachtheil der Mittelmeerhäfen, welche auch mit Benützung der neuen guten Alpenstraßen, mit den über Eisenbahnen verfügenden Nordseehäfen nicht mehr concurriren konnten.

Es musste daher an die Ueberschienung der Alpen gedacht werden und wie kühn auch der Gedanke war, so wurde er doch zuerst in Oesterreich gefasst und mit Geschick und Glück an der noch heute viel bewunderten Semmeringbahn ausgeführt. Durch die einige Jahre später vollendete Ueberschienung des Karstes war dann — 28. Juli 1857 — eine Bahnverbindung zwischen Wien und Budapest einerseits, Triest und Venedig andererseits, beziehungsweise zwischen Mitteleuropa und Italien hergestellt. Mit der zehn Jahre später vollendeten Brennerbahn begann für Venedig eine neue Aera, weil es damit eine Verbindung mit Tirol, zugleich auch eine kürzere und bessere mit Deutschland erhielt, die zwar durch die im Jahre 1871 vollendete, in Franzensfeste an die Brennerbahn anschließende Pusterthalbahn und durch die im Jahre 1873 fertig gestellte Laibach-Tarvisbahn auch für Triest zugänglich wurde, für dieses aber von nur geringem Werth war und ist, weil nach Franzensfeste Genua ebenso weit, Venedig aber um 184 *km* näher hat als Triest.

Da für die Schweiz und die nördlich davon gelegenen Länder Genua durch die Gotthardbahn zum nächstgelegenen Seehafen wurde und selbst Venedig über den Gotthard eine kürzere und bessere Verbindung mit diesen Ländern erhielt, hat die Arlbergbahn als nord-südliche Transitlinie — als „Levantelinie“ — keinen Werth und ist dieselbe nur den vielen west-östlichen Transitlinien — den „Orientlinien“ — beizuzählen, im Verein mit Alpenbahnen secundären Charakters, welche im Zuge der zwei von Innsbruck, einerseits über den Brenner und die

— ausgeführte Bahnen ...... projectirte Bahnen

1 : 3,740.000.

Toblacher Höhe, andererseits über die Höhen von Kirchberg in Tirol, Hochfilzen, Eben and Wald nach Ungarn führenden Routen liegen.

Seit dem vor 40 Jahren vollendeten Bau der Semmering- und der Karstbahn wurden viele Alpenbahnen gebaut, meist aber nur zu dem Zweck, um den Levanteverkehr von Triest ab- und über die Seehäfen Fiume, Venedig und Genua zu lenken. Mit welch' ungeheuerem Erfolg dies geschah, zeigt das überraschende Aufblühen dieser Seehäfen und der Niedergang Triests. In der Zeit von 1871—1893 nahm Triests Seeverkehr um nur 33·5%, Fiumes Seeverkehr dagegen um **765%** zu. Noch bedenklicher ist es, dass in der Periode 1891—1893 gegen die von 1886—1890 Triests Seeverkehr um 4·5% ab-, Fiumes Verkehr aber um 23·3% zunahm. Der Besitz einer Seeküste und einer nationalen Schiffahrt hat für einen Staat einen ungeheueren Werth, selbstverständlich aber nur dann, wenn er denselben richtig erfasst und ausnützt. Das geschieht aber in Oesterreich nicht, vielmehr lässt dasselbe seinen einzigen großen Seehafen verkommen, entzieht seiner Schiffahrt die Existenzbedingungen und zahlt für den Transport seiner überseeischen Güter jährlich viele Millionen an ausländische Verkehrsunternehmungen, statt dass es umgekehrt in Ausnützung der günstigen geographischen Lage seines Seehafens viele Millionen jährlich für Transport der Güter der Nachbarstaaten verdienen würde.

In der ganzen Welt gibt es keinen Seehafen von der Bedeutung Triests, welcher wie dieser nur eine einzige, zudem sehr mangelhafte Verbindung mit dem Hinterlande besitzt, welche Verbindung für Fiume, das nebstbei noch andere Verbindungen mit dem Hinterlande hat, ebenso zugänglich ist. Oesterreich braucht daher unbedingt eine zweite Bahnverbindung mit seiner Seeküste, mit Triest. Ein Blick auf die Karte genügt, um zu erkennen, wie außerordentlich ungünstig die Bahnverbindungen für Triest sind, und wie eine neue zu führen ist, damit Triests günstige geographische Lage wiederum zur Geltung komme. Triest hat mit dem so nahe gelegenen Tarvis und damit mit allen über dasselbe zu erreichenden Ländern eine längere Bahnverbindung, als die viel entfernter gelegenen Seehäfen Venedig und Fiume. Dieser Cardinalfehler wird nur durch den Bau der Predillinie behoben, durch welche Triest eine Verbindung mit und über Tarvis erhält, welche um 94 bezw. 101 *km* kürzer ist als die Verbindungen Venedigs und Fiumes. Weiters zeigt ein Blick auf die Karte, dass der 826 *km* lange, die Tauernkette umspannende Schienenring durch eine über die Tauern zu führende Bahn gesprengt werden muss, die am zweckmäßigsten nach Eben geführt wird, dessen heutige über Innsbruck, den Brenner und Verona nach Venedig führende Bahnverbindung genau ebenso lang — 596 *km* — ist, wie deren Verbindung mit Triest, die aber durch die Predil-Tauernlinie um 316 *km* gekürzt würde.

Wie bekannt, erachtet auch Se. Excellenz der Herr Eisenbahnminister Ritter v. Guttenberg den Bau der Predil-Tauernlinie als die in jeder Beziehung vortheilhafteste Lösung der Triester Bahnfrage. Eine Entscheidung in der Triester Bahnfrage ist auch darum wichtig, weil in unseren Alpenländern der Bau vieler wichtiger Localbahnen nur darum unterblieben ist, weil deren Interessenten eingeredet wurde, dass sie hiefür gar keinen finanziellen Beitrag zu leisten haben, wenn sie sich dafür einsetzen, dass über ihren Bezirk die zweite Triester Bahnverbindung, deren Bau ausschließlich auf Staatskosten erfolge, geführt werde.

Die Gegner der zweiten Triester Bahnverbindung warben und fanden Bundesgenossen sogar in Tirol, welchen in einer im vorigen Jahre anonym in Innsbruck erschienenen Broschüre: „Local- oder Vollbahnen?" eingeredet wurde, dass die Fern- und die Vintschgaubahn höchst wichtige Transitlinien seien, deshalb der Bau derselben als Hauptbahnen von Tirol verlangt werden müsse. Zu dem Verfasser oder Herausgeber dieser Broschüre gesellte sich dann noch ein Finanzmann, nämlich Guyer-Zeller, der Beherrscher der Schweizerischen Nordostbahn, welcher Tirol glauben machte, dass durch eine die Städte Chur und Meran verbindende Bahn eine kürzere Levante- — ja sogar auch Orientroute geschaffen würde. Weil nun Bahnen über den Fern, über den Finstermünzpass und durch das Vintschgau, sowie über die Alpenpässe Graubündens für den Local-, Touristen- und Fremdenverkehr wünschenswerth, ja nothwendig sind, Tirol aber diese Bahnen aus eigener Kraft nicht bauen kann, vielmehr auf die Unterstützung des Staates angewiesen ist, eine solche aber nur erlangen zu können glaubt, wenn diesen Bahnen der Charakter als Vollbahnen zuerkannt wird, so nahm es die Versicherung gläubig hin, dass diese Bahnen wichtige Transitlinien seien und verlangt demgemäß deren Bau als Hauptbahnen.

Obwohl es allgemein bekannt ist, dass gerade in den verkehrsarmen Gebirgsländern die Schmalspur außerordentliche Vortheile bietet, so besteht zum Nachtheil unserer gesammten Volkswirthschaft noch immer ein Vorurtheil gegen deren Anwendung, woran wohl die Techniker insofern Schuld tragen, als sie sich der Aufgabe entziehen, die in langjährigen Gewohnheiten und irrigen Anschauungen befangene Bevölkerung mit den Lehren, Ansichten und Erfahrungen der Neuzeit, wie auch mit den Erfolgen bekannt zu machen, welche andere dem Fortschritte huldigende Länder auf wirthschaftlichem Gebiete erzielen. Thatsache ist, dass wir in der Entwicklung unseres Eisenbahnwesens gegen andere Länder weit zurück sind, ja sogar von Ungarn schon überflügelt wurden. Während im Jahre 1867 auf je 10.000 Einwohner in Oesterreich 2·03 *km*, in Ungarn aber nur 1·34 *km* Eisenbahnen kamen, hatten im Jahre 1893 Oesterreich nur 6·7 *km*, Ungarn aber schon 7·2 *km* Eisenbahnen pro 10.000 Einwohner. Ungarn hat sich eben von dem Einfluss, welchen das Militär in Oesterreich auf die Ausgestaltung des Bahnnetzes nimmt, emancipirt und baut seine Bahnen nur so, wie es die Verkehrsverhältnisse der betreffenden Gegenden bedingen. So lange sich nicht auch Oesterreich von dem Einflusse Ungarns emancipirt, so lange es an der Normalspur auch dort festhält, wo dieselbe von entschiedenem Nachtheil ist, so lange wird es in der Ausgestaltung seines Bahnnetzes gegen die anderen Länder zurückgehalten.

Weist man auf die in anderen Ländern, namentlich auch in Bosnien mit der Schmalspur gemachten günstigen Erfahrungen hin, dann wird entgegnet: „Für die Bosniaken mag die Schmalspur gut sein, aber nicht für uns." Um solchem Einwand von vornherein zu begegnen, werde ich nun an den in Tirol und in dem benachbarten Graubünden ausgeführten und projectirten Bahnen den Nachweis erbringen, dass in diesen Ländern die Schmalspur ausgezeichnete Dienste leistet, nur durch diese es möglich wurde und wird, in verkehrsarmen Gegenden Bahnen herzustellen und dass der wünschenswerthe Bau der Finstermünz- und Fernbahn sammt Nebenbahnen überhaupt nur bei Anwendung der hier vollkommen entsprechenden und allen Anforderungen genügenden Schmalspur möglich wird.

Bozen-Meraner Bahn.

Obwohl nirgends sonst in Tirol die Verhältnisse für den Bau, Betrieb und Verkehr einer Localbahn so günstig sind, wie in dem breiten, an Bodenproducten und landschaftlichen Reizen reichen Etschlande, musste die frühere Hauptstadt Tirols, der jetzige Weltcurort Meran, doch bis zum Jahre 1881 warten, bis es mit Bozen — das eine Bahnverbindung schon im Jahre 1859 mit Italien und im Jahre 1867 mit Deutschland erhalten hatte — durch eine normalspurige Localbahn verbunden wurde. Diese Bahn liegt größtentheils auf dem linksseitigen Regulirungsdamm der Etsch, hat eine größte Steigung von 10‰, 180 *m* Minimalradien, 25 *kg* schwere Schienen, ist 31·6 *km* lang und beanspruchte ein Anlagecapital von fl. 92.520 pro Kilometer, beziehungsweise fl. 83.734 pro Kilometer Baukosten.

Da die Bahn durch Privatinitiative und ohne jede Subvention gebaut wurde, mithin auf eine Verzinsung des Anlagecapitals angewiesen war, mussten höhere Tarife eingeführt werden, so dass im Jahre 1894 für Transport eines Tonnenkilometers durchschnittlich 10·7 kr. (gegen 2·44 kr. bei der Südbahn) bezahlt wurden. Das Anlagecapital verzinst sich mit 5¾%. Wäre bei dieser Bahn die Schmalspur angewendet werden, so hätte man

nicht auf die Etschregulirung zu warten brauchen, die Bahn hätte viel früher gebaut werden können und hätten auch wegen der um vieles niedrigeren Baukosten viel niedrigere Tarife zur Verzinsung des Anlagecapitales genügt. Nehmen wir den bei der Schmalspur nothwendig gewordenen Tarif viel höher an, als er sich thatsächlich gestellt hätte und zwar mit durchschnittlich 8 kr. pro Tonnenkilometer, so wäre für 10 *t* von Meran nach Bozen zu bezahlen gewesen: 10 × 0·08 × 32 = fl. 25·60 und inclusive der Umladekosten in Bozen in einen Waggon der Südbahn insgesammt fl. 26·60, während bei der normalspurigen Bahn 10 × 0·107 × 32 = fl. 34·24, d. h. um fl. 7·64 mehr bezahlt werden muss. Selbst bei kurzen Transportlängen stellt sich die Rechnung für die Schmalspur noch immer günstig, denn von Siegmundskron beträgt die Fracht nach dem 6 *km* entfernten Bozen für 10 *t* durchschnittlich fl. 6·42, während bei der Schmalspur bei dem außerordentlich hoch angenommenen Tarif von 8 kr. und inclusive der Umladekosten die Spesen nur fl. 5·80 betragen würden.

Die durch die Anwendung der Schmalspur möglich gewordene allgemeine Ermäßigung der Tarife hätte auch zu einer größeren Verkehrsbelebung beigetragen. Der Bevölkerung gereichte hier die Anwendung der Normalspur nur zum Nachtheil und kommt deren einziger Vortheil, dass bei derselben Waggons von der Hauptbahn auf die Nebenbahn übergehen können, nur einem geringen Bruchtheil der Reisenden zugute. Ein weiterer großer Nachtheil der Normalspur war aber der, dass dieselbe ein Hindernis der Fortsetzung der Bahn über das Vintschgau und den Finstermünzpass nach Landeck war, weil man glaubte, dieselbe normalspurig herstellen zu müssen, der großen Kosten wegen aber dies nicht konnte.

Einen ähnlichen Fall haben wir bei der ersten in Oesterreich gebauten Localbahn Pöchlarn—Kienberg, welche die Concessionäre der niederösterr. Südwestbahn schmalspurig bauen wollten, aber nicht durften, weil diese Bahn bis zur Rudolfsbahn fortgesetzt werden solle, mithin als Verbindung zweier Normalbahnen gleichfalls normalspurig werden müsse. Die Normalspur wurde zum Ruin der Bahngesellschaft, jedoch hat deren lachender Erbe — der Staat — die Bahn nicht einmal bis Gaming, geschweige denn über den Berg weiter nach Lunz in's Ybbsthal geführt. Jetzt erst, nach vollen zwei Jahrzehnten, wird die Bahn von Waidhofen über Lunz nach Kienberg ausgebaut — aber schmalspurig, weil die Mittel für eine Normalspur nicht aufzubringen waren, und weil man inzwischen zur Einsicht kam, dass hier die Schmalspur vollkommen genügend und ebenso zweckdienlich, aber um Vieles nützlicher als die Normalspur ist.

Die Anschauung, dass eine zwei Hauptbahnen verbindende Nebenbahn gleichfalls normalspurig gemacht werden müsse, besteht mithin heute nicht mehr und liefert die Bahn Salzburg—Ischl den Beweis, dass in solchem Falle die Schmalspur sich bewährt, und dem Local-, Touristen- und Fremdenverkehr vortreffliche Dienste leistet.

Mori—Riva-Bahn.

Die Landschaft, in welcher Riva und der Curort Arco liegen, ist ebenso fruchtbar, schön und von Fremden besucht wie das Etschland, vom Etschthal und der in demselben führenden Eisenbahn aber durch ein Gebirge getrennt, dessen Einsattlung 240 *m* über Riva liegt. An den Bau einer Normalbahn war wegen der bedeutenden Kosten nicht zu denken, und erschien es selbst bei Anwendung der Schmalspur als ein riskirtes Unternehmen, die Bahn ohne jede Subvention zu bauen. Es gelang jedoch, weil vermittelst der bei der Spurweite von 76 *cm* zulässigen Minimalradien von 50 *m* mit 30‰ Maximalsteigung, und bei Mitbenützung der Straße, namentlich in der wichtigen Bergstrecke Nago—Arco, die bedeutenden Terrainschwierigkeiten verhältnismäßig leicht und mit geringen Kosten überwunden wurden. Die Bahn Mori—Riva hat 17·85 *kg* schwere Schienen, ist 25 *km* lang und stellen sich deren Anlage- bezw. Baukosten auf nur 51.500 fl., die sich nach vierjährigem Betrieb im Jahre 1895 mit 3·77% verzinsten. Der Betrieb ist ein durchaus befriedigender und allen Anforderungen entsprechender. Die vier täglich nach jeder Richtung verkehrenden Züge haben eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit von 19 *km* pro Stunde, was für eine solche Gebirgsbahn eine gewiss anerkennenswerthe Leistung ist, da beispielsweise ein Zug der Bozen—Meraner Bahn nur eine Fahrgeschwindigkeit von 17 *km* hat. Bei der schmalspurigen Mori—Riva-Bahn ist durchschnittlich pro Tonnen-Kilometer nur 8 Kreuzer an Frachtkosten zu bezahlen, gegenüber 10·7 Kreuzer bei der so günstig gelegenen, aber normalspurigen Bozen—Meraner Bahn.

Man wird wohl selten wieder zwei Bahnen finden, die sich so sehr zu einem Vergleich eignen, wie die Bozen—Meraner und Mori—Riva-Bahn. Beide Bahnen dienen dem Touristen- und Fremdenverkehr, und sind Meran wie Arco vielbesuchte Winter-Curorte. Bei beiden Bahnen bilden Wein, Trauben und Obst die Ausfuhr, Brotfrüchte, Mehl, Colonialwaaren und Industrie-Erzeugnisse die Einfuhr. Beide Bahnen haben annähernd gleiche Länge und gleichviel Zwischenstationen. Beide verdanken der Privat-Initiative ihr Entstehen, sind nicht subventionirt und haben darum höhere Tarife, um das Anlagecapital verzinsen zu können. Ungleich sind sie nur darin, dass die Bozen—Meraner Bahn normalspurig ist, im breiten Thale fährt, 92.520 fl. Anlagecapital pro Kilometer erforderte, darum durchschnittlich 10·7 Kreuzer für den Transport von 1 Tonnen-Kilometer beansprucht, wogegen die schmalspurige Gebirgsbahn Mori—Riva nur 51.500 fl. Anlagecapital pro Kilometer erforderte, darum auch sich mit durchschnittlich 8 Kreuzer pro Tonnen-Kilometer begnügt.

(Schluss folgt.)

Zur Theorie der verstärkten Betonplatte.

Von Fr. v. Emperger, C. E.

Unter Hinweis auf den im Jahre 1894 von Coignet an die „Société des ingénieurs civils de France" erstatteten Bericht, weiters auf die Darlegungen von J. B. Johnson (St. Louis Mo.) in „Engineering News" vom 3. Jänner 1895 und endlich auf die uns zunächst liegende erschöpfende Behandlung dieses Gegenstandes durch Professor v. Thullie in Nr. 24 der Zeitschrift 1896,*) darf man wohl behaupten, dass die Monierplatte als eine Construction erkannt wurde, die bei fortschreitender Belastung von 0 bis zur Bruchlast zwei abweichende statische Phasen zwischen drei wesentlich verschiedenen Bruchgrenzen durchmacht.

Diese Reihenfolge ist folgende:

I. Phase der zulässigen Lasten bis zur Bruchgrenze 1. Zerreißen des Betons,

II. Phase der Bruchlasten bis zur

Bruchgrenze 2) Zerdrücken des Betons
3) Zerreißen des Eisens.

*) Dieselbe hat inzwischen in Nr. 13 ex 1897 eine weitere Ausgestaltung erfahren, die sich insbesondere auf die zulässigen Lasten bezieht.

Der Verfasser hat sich wiederholt mit der Construction von verstärkten Betonplatten befasst und hat seine Ansichten hierüber bei dem weiter unten besprochenen amerikanischen Patent für Oberböden (Fig. 7), sowie bei Besprechung des Bruchversuches ausgesprochen, der in Nr. 15 der „Zeitschrift" 1896 (Fig 6) mitgetheilt ist. Zur Vermeidung von Wiederholungen sind die folgenden Ausführungen nur als eine Ergänzung der oberwähnten Literatur gedacht, wo nach der Ansicht des Verfassers eine solche am Platze scheint.

Wie weiter unten nachgewiesen werden wird, treten bei einer Monierplatte, in welcher sich der wirksame Eisen- und der Betonquerschnitt wie 1:75 verhalten, die Grenzen 2 und 3 gleichzeitig ein, d. h. es wird im Momente des Bruches das Eisen unten zerrissen und der Beton oben zerdrückt. Haben wir eine Platte mit weniger Eisen als $^1/_{75}$ des Betonquerschnittes — immer natürlich Durchschnittswerthe in den Materialien vorausgesetzt — so wird das Eisen zerstört, die Platte, ihrer Verstärkung beraubt, bei Erreichung der Grenze 3

zusammenbrechen; wogegen bei mehr Eisen, wie z. B. bei den in Nr. 1 der Zeitschrift ex 1896 dargestellten dänischen Versuchen, wird der Beton zerdrückt und die Platte sich ähnlich wie ein freies Eisengeflecht einsenken. Ist somit einerseits das Querschnittsverhältnis für die Art der Berechnung der Bruchlast entscheidend, so ist anderseits dasselbe auch in Bezug auf die zulässige Last der Fall, wo wieder ein Verhältnis von 1 : 30 vom Eisen- zum Betonquerschnitt eine Art Scheide vorstellt und uns jene Monierplatte charakterisirt, die in Bezug auf Zug ($\sigma_2 = 15$) und Druck ($\sigma_1 = -30$) eine maximale Ausnützung erlaubt. Je nachdem wir mehr oder weniger Eisen nehmen, bleibt die eine oder die andere Zahl maßgebend.

Der Umstand nun, dass dieses Querschnittsverhältnis eine allen Phasen und Rechnungen eigene und maßgebende Constante bildet, ist die Veranlassung, es als Grundlage der Berechnung für solche Material-Combinationen vorzuschlagen. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, die praktischen Zahlengrenzen in die theoretische Berechnung einzuführen, der Frage des vortheilhaften Verhältnisses und Querschnittes einer Beton-Eisenplatte näher zu treten, ja es bewahrt uns dieser Vorgang vor einer Reihe von Irrthümern, auf die wir später zurückzukommen Gelegenheit haben werden.

Im Folgenden bezeichnen wir den Elasticitätsmodul des Eisens mit E_ϵ und jenen des Betons unter den Spannungen der Phase I mit E'_β, der Phase II mit E''_β. Da der Beton keine Proportionalitätsgrenze hat und das E sich daher fortwährend ändert, so sind darunter natürlich Mittelwerthe zu verstehen. Das Verhältnis der beiden sei

$$\frac{E_\epsilon}{E'_\beta} = V' = 15 \text{ und } \frac{E_\epsilon}{E''_\beta} = V'' = 20.$$

Benennen wir ferner bei einer typischen Monierplatte (Fig. 1) die Abstände von der neutralen Achse in Phase I und II und zugehörigen Spannungen, wie folgt:

Fig. 1.

	Gedrückte Faser	Gezogene Faser		
	Abstand - Spannung	Beton Abstand		Eisen Spannung
Phase I	$d_1 - \sigma_1$	d_2	σ_2	$\sigma_\epsilon = V \sigma_2$
Phase II	$d'_1 - \sigma'_1$	x	—	σ'_ϵ

so haben wir für das ersterwähnte Querschnittsverhältnis 1 : 75 ein Spannungsverhältnis beim Bruche

$$\frac{V' \sigma'_1}{\sigma'_\epsilon} = \frac{20 \times 210}{4000} = \frac{d'_1}{x} = 1{\cdot}05 = \lambda \quad . \quad . \quad 1)$$

Wenn wir also beide Materialien gleichzeitig zum Bruche kommen lassen und so eine maximale Ausnützung derselben in Bruchlast erzielen wollen, haben wir die Bedingung, dass der wirksame Betonquerschnitt $d = d'_1 + x = 2{\cdot}05\, x$ sein soll. Dies tritt eben nur bei der oben angeführten Eisenmenge ein, während wieder das beste Spannungsverhältnis verbunden mit einer maximalen Ausnützung der zulässigen Last

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{30}{15} = \frac{d_1}{d_2} = 2 = K \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

eine Eisenmenge $f = \frac{d}{30}$ zur Voraussetzung hat.

Um hier gleich einen solchen durch Nichtbeachtung dieses Zusammenhanges entstandenen Fehlschluss aufzudecken, verweisen wir auf die oft wiederholte Behauptung: Wenn man in einer Monierplatte mit der zulässigen Last dem Eisen einen Zug von 750 kg/cm^2 und dem Beton einen Druck von -30 zumuthet, so erreicht man eine vierfache Sicherheit. Dies ist jedoch nicht richtig, und zwar darf erstens das Eisen diesen Zug nie erfahren, weil der zugehörige Zug im Beton von $\frac{750}{15} = 50\ kg/cm^2$ unter zulässigen Lasten nie erreicht werden soll und ferner für ein Spannungsverhältnis

$$K = \frac{V \times \sigma_1}{\sigma_\epsilon} = \frac{15 \times 30}{750} = \frac{3}{5} = \frac{d_1}{d_2}, \text{ ist } d_1 = {}^3/_5\ d_2 \text{ d. h.}$$

dass die neutrale Achse gehoben werden müsste. Es wäre also, um dies zu erreichen, das Eisen auf der oberen Seite anzubringen. Für die Platte wäre dann aber die erwähnte zulässige Last auch circa die doppelte Bruchlast. Wir werden später Gelegenheit finden, auf eine andere Verstärkungsform hinzuweisen, wo dieses ungemein günstige Spannungsverhältnis zu erreichen möglich ist, wollen uns jedoch zunächst nur mit der Monierplatte und mit den ihr synonymen Formen (Fig. 5) befassen.

Ein ebenso häufiger Fehlgriff besteht darin, dass man die Bruchlast bestimmt und die zulässige Last mit einem Bruchtheil, z. B $^1/_4$ annimmt. Die zulässige Last bestimmt sich durchaus unabhängig von der Bruchlast durch die Grenze 1, und ist die Sicherheit, wie später gezeigt werden soll, nie kleiner wie 7·2 und mit dem Querschnittsverhältnis unabänderlich gegeben. Endlich wollen wir noch eines dritten Fehlers gedenken, darin bestehend, dass man von durch Versuche richtig ermittelten Bruchziffern unrichtige Schlüsse auf Monierplatten zieht, bei denen das Querschnittsverhältnis ein anderes ist.

Zur Rechtfertigung der im Zusammenhang mit $V = 15$ gewählten Zugspannung $\sigma_2 = 15$, sei bemerkt, dass es sich hier um eine einseitige Bruchspannung handelt; nun ist die Navier'sche Annahme bei Bruch überhaupt nicht richtig. Die Fehler heben sich jedoch bei gleichzeitigem Bruch in Zug und Druck auf. Bei einseitigem Bruch sind die theoretischen Resultate jedoch consequent falsch und zwar um circa die Hälfte, so dass die gemachte Annahme $\sigma_2 = 15$ einer thatsächlichen Spannung von $7^1/_2\ kg/cm^2$ entspräche. Da eine eingehende Erörterung dieser im Allgemeinen zu wenig gewürdigten Frage zu weit führen würde, so sei nur erwähnt, dass dieser Coëfficient, der die theoretischen Resultate richtig zu stellen berufen ist, d. h. ihre unrichtigen Annahmen ausgleichen soll, schwankt und zwar mit der Plattendicke, mit der Mörtelmischung, mit dem Alter etc. Um auch hier eine Annahme zu machen, nehme ich denselben mit 1·5 an und entspräche somit der in die Theorie eingeführten Spannung $\sigma_2 = 15$ ein thatsächlicher, maximal zulässiger Zug von $\frac{15}{1{\cdot}5} = 10\ kg/cm^2$, ohne dass ich jedoch diese Ziffer, wie andere hier gegebene, anders zu beurtheilen bitte, als einen durch keine praktische Versuche begründeten Vorschlag, der diesen theoretischen Untersuchungen zu Grunde gelegt werden musste, um dieselben zu vereinfachen und zu verdeutlichen.

Ich habe ferner zu bemerken, dass ich z. B. diese Annahme $\sigma_2 = 15$ für zu hoch gegriffen halte, und die Ermittlung jener Ziffer, die Sprünge an der unteren Fläche ausschließt, praktischen Versuchen anheimgestellt bleiben muss. Mit dem angeführten Mittel, die Sprünge zu verschmieren, wird sich wohl kein Praktiker befreunden können.

Bevor wir uns in die Details der Rechnung einlassen, soll uns Fig. 2 einen Ueberblick über den Zusammenhang der wichtigsten in Frage kommenden Größen bieten und uns zeigen, welche Spannungen, Lasten und Sicherheiten eine Monierplatte hat bei einem gegebenen Betonquerschnitte $d = 1$ und einem zunehmenden Eisenquerschnitt f von $\frac{1}{150}$ bis $\frac{1}{20}$ d.

Fig. 2 zeigt zwei getrennte Ordinatensysteme, wovon das untere die Phase I, das obere die Phase II darstellen soll. Auf den X-Achsen sind die Spannungsverhältnisse K und λ aufgetragen, wie sie den geänderten neutralen Achsen entsprechen und die zusammengehörigen verbinden. Auf diesen Verbindungslinien sind die beiden zu Grunde liegenden Querschnittsverhältnisse angegeben.

Zur Verdeutlichung der Begriffe K und λ sind auf den jeweiligen Ordinaten die zugehörigen Spannungen im Beton und Eisen aufgetragen und durch einen zusammenhängenden Linienzug ersichtlich gemacht. Ebenso ist das Moment der zulässigen Last (M_0) einerseits und der Bruchlast (M) andererseits dargestellt. Endlich ist eine Sicherheitscurve gezogen, wie sie sich aus dem Verhältnis $\frac{M}{M_0} = n$ ergibt.

Fig. 2.

Behalten wir zunächst nur diese 3 besonders ersichtlich gemachten Curven M, M_0 und n im Auge, so ersehen wir daraus, dass die Curve M für $\frac{f}{d} = \frac{1}{75}$ eine maximale Ausnützung des Materiales bietet, dass $\lambda = 1 \cdot 05 = \frac{20 \times 210}{4000}$ ist, ferner dass das zugehörige $K = 1 \cdot 4 = \frac{21}{15}$ ist, das heißt, dass in einer solchen Platte unter der zulässigen Last q eine Druckspannung $\sigma_1 = 21$ und eine Zugspannung (theoretisch) $\sigma_2 = 15$ auftreten. Die Sicherheit n hat dort ihr Maximum mit 9·9 erreicht.

Bei einer Vermehrung des Eisens bis zu $f = \frac{d}{30}$ steigt die zulässige Last bis zu ihrem Maximum der Materialausnützung; die Bruchlast wächst jedoch nicht in dem Maße, da der Bruch vor der vollen Ausnützung des Eisens erfolgt. Es sinkt somit die Sicherheit bis auf 7·2, was ja immerhin noch mehr wie genügend ist. Von da an nimmt bei einer weiteren Vermehrung des Eisens die zulässige Last im gleichen Grade zu wie die Bruchlast, da auch bei ihr eine volle Ausnützung der Zugseite nicht mehr möglich ist und somit die Sicherheit auf derselben Höhe bleibt. Unter 4 sinkt die Sicherheit einer Monierplatte nie, wenn sie mehr Eisen wie $f = \frac{d}{150}$ enthält. Zu der nun folgenden Berechnung ist noch zu bemerken, dass unter wirksamer Plattendicke d bei einer Monierplatte nicht die ganze Dicke, sondern nur jener Theil zu verstehen ist, der bis zum Schwerpunkt der Eisenstäbe reicht. Die Vernachlässigung des darunter gelegenen Theiles a erscheint in Bezug auf seine Form und Bestimmung geboten, die ihn unzuverlässlich, ja statisch werthlos macht; maßgebend für die Beibehaltung dieser Vereinfachung gegenüber der Thullie'schen Rechnung war dem Verfasser der Umstand, dass dieselbe fast gar nichts an den Resultaten Thullie's ändert, die mir in ihrer ursprünglichen Form in Nr. 24 ex 1896 hinreichend richtig erscheinen.

Phase I der zulässigen Lasten.

Demgemäß zerlegt sich die Monierplatte in vier Theile (Fig. 1): in d_1 die gedrückte, in d_2 die gezogene, in a die statisch unwirksame Betonfaser und in f die Eiseneinlage Alles für eine Breite von 1 *cm*. Mit Neumann gelangt man durch die Gleichung

$$-\int_0^{d_1} \sigma \, d \, v_1 + \int_0^{d_2} \sigma \, d \, v_2 + f \, \sigma_e = 0 \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

nach Einführung von

$$\sigma_1 = \frac{v_1 E \beta}{r}, \; \sigma_2 = \frac{v_2 E_z}{r}, \; \sigma_e = \frac{d_2 E_e}{r} \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

zu

$$d_1^2 - d_2^2 - 2 f V d_2 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

und so oder durch die allgemeine Gleichung Melan's

$$e_2 = \frac{F \beta}{F \beta + F_e V} m$$

zu

$$d_2 = \frac{d}{d + f V} \cdot \frac{d}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Fig. 1 zeigt folgende einfache graphische Construction dieser Formel. Der Schnittpunkt zweier Bögen von den Radien d und $d + f V$ gibt uns d_2 und somit die Lage der neutralen Achse in Phase I. Ist einmal diese gegeben, so sind auch die Spannungen bekannt und nach Neumann aus folgenden Gleichungen bestimmbar:

$$\max \sigma_1 = \frac{3 M_0 d_1}{d_1^3 + d_2^3 + 3 f V d_2^2} \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

$$\max \sigma_2 = \frac{3 M_0 d_2}{d_1^3 + d_2^3 + 3 f V d_2^2} \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

$$\max \sigma_e = V \max \sigma_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Es genügt nun zur Ermittlung der zulässigen Last $\max \sigma_2 = 15$ zu setzen, da dies Ueberschreitungen nach einer anderen Richtung ausschließt.

Mit Hilfe der Gleichung 6) gelangen wir zu

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{d_1}{d_2} = K = 1 + 2 \frac{f V}{d} = 1 + \frac{30 f}{d} \quad . \quad . \quad 10)$$

Fig. 3.

Es ist also für ein gegebenes d und f zunächst $K = \frac{d_1}{d_2}$ und somit auch d_1 und d_2 gegeben, die neutrale Achse sowie auch das Spannungs-Verhältnis für die zulässige Last bestimmt.

Phase II der Bruchlasten ist in Figur 3 dargestellt und durch einen Längschnitt illustrirt. d_2 wird mit der

Zunahme der Randspannung immer kleiner, endlich gleich Null und gelangt so die neutrale Achse in eine neue Lage. Es ist dann

$$d_1 + x = d \quad \ldots\ldots\ldots 11)$$

und nach derselben Rechnung wie oben in Gleichung 5)

$$(d - x)^2 - 2 f V' x = 0 \quad \ldots\ldots 12)$$

woraus sich

$$x = d + f v' - \sqrt{f v' (2 d + f v')} \quad \ldots\ldots 13)$$

ergibt. In Figur 4 ist zunächst die erwähnte Construction für d_2 wiederholt und dann eine ebenso einfache aus der Gleichung 13) für x gegeben, um die Aenderung in der Lage der neutralen Achse zu zeigen, die sich je nach der Eisenmenge hebt oder senkt. Für $f = \frac{d}{30}$ bleibt die neutrale Achse durch alle Phasen in einer constanten Lage.

Fig. 4.

Die Spannungen geben die folgenden Gleichungen:

$$\sigma_1' = \frac{3 M d_1'}{d_1'^3 + 3 f V' x^2} \quad \ldots\ldots 14)$$

$$\sigma_2' = 0$$

$$\sigma_e' = \frac{3 M x V'}{d_1'^3 + 3 f V' x^2} \quad \ldots\ldots 15)$$

mit Hilfe der Gleichung 12) gelangen wir zu

$$\frac{V' f}{d} = \frac{\lambda^2}{2 (\lambda + 1)} \quad \ldots\ldots 16)$$

und ferner

$$d_1' = \frac{\lambda d}{\lambda + 1} \quad \text{und} \quad x = \frac{d}{\lambda + 1} \quad \ldots\ldots 17)$$

Wir sehen also, dass mit dem einmal angenommenen Querschnittsverhältnis auch das Spannungsverhältnis und alle weiteren Hilfsgrößen ebenso wie in Phase I unabänderlich gegeben sind.

Wir können also jetzt berechnen, dass für $f = \frac{d}{75}$ $\lambda = 1\cdot05 = \frac{20 \times 210}{4000}$ wird, dass also, wenn unsere Materialien diese Bruchziffern haben, der Bruch gleichzeitig eintritt. Es ist somit gleichgiltig, welche der beiden Gleichungen 14) oder 15) wir benützen. Bleiben wir aber der Einfachheit wegen bei Gleichung 14) und setzen aus Gleichung 17) die Größen ein, so ist

$$\sigma_1' = \frac{3 M (\lambda + 1)^2}{d^2 \lambda (\lambda + 1\cdot5)} = 210 \quad \ldots\ldots 18)$$

Dies ist jedoch nur für jene Monierplatten richtig, für welche $f > \frac{d}{75}$; für $f < \frac{d}{75}$ muss man entweder die Gleichung 15) benützen und $\sigma'_e = 4000$ setzen oder aber, wenn man auch über die Scheide hinaus die Gleichung 14) benützen will, $\sigma_1' = \frac{\lambda\, 4000}{V'}$ also kleiner wie 210 setzen.

Das Bruchmoment aus Gleichung 18 ist

$$M = 70\, d^2 \frac{\lambda (\lambda + 1\cdot5)}{(\lambda + 1)^2} \quad \ldots\ldots 19)$$

und findet sich in Figur 2 dargestellt; die Bruchlast ist

$$n\, q = 560 \left(\frac{d}{l}\right)^2 \frac{\lambda (\lambda + 1\cdot5)}{(\lambda + 1)^2} \quad \ldots\ldots 20$$

und erscheint in Figur 8 eingezeichnet.

Da wir durch die gemachten Bruchversuche in der Lage sind, die Richtigkeit dieser Formel zu prüfen, so seien hier einige concrete Beispiele eingefügt.

So z. B. zunächst die oft citirte Monierplatte Versuch Nr. 8 in Berlin. Die Stärke derselben beträgt 5 *cm* und ist weiters die wirksame Dicke $d = 3\cdot5$, $f = 0\cdot028$, $\frac{d}{f} = 125$, aus Gleichung 16) $\lambda = 0\cdot77$; da $\lambda < 1\cdot05$, so müssen wir $\sigma_1' = \frac{4000}{20} \times 0\cdot77 = 154$ setzen.

Dies ergibt aus Gleichung (19 und 20)

$$M = 27\cdot8\, d^2 = 340\cdot5\ kg/cm$$

und $n\, q = 222\cdot4 \left(\frac{d}{l}\right)^2 = 2724\ kg$ pro m^2.

Thatsächlich erfolgte der Bruch bei 2763 *kg* pro Meter. Bedenken wir, dass ein Eisenträger oft bis 10% kleinere Bruchlasten zeigt, als wir sie theoretisch berechnen, so ist das eine rein zufällige, fast beängstigende Genauigkeit; es hängt nämlich in diesem Falle das Endresultat nicht nur von der absoluten Homogenität **zweier** Materialien und der nur beiläufig genauen Größe V ab, sondern weiters noch von einer Reihe von Nebenumständen (Adhäsion, Höhenlage des Eisens etc.), so dass man nur an eine annähernde Bestimmung von der Bruchlast $n\, q$ denken kann. Es haben auch die in Nr. 1 der „Zeitschrift" ex 1896 ausführlich publicirten dänischen Versuche oft in zwei ganz congruenten Fällen ganz bedeutende Schwankungen gezeigt. Es ist endlich zu bedenken, dass im Eisen schon vor dem eigentlichen Bruche Streckungen auftreten können, die den Beton zerstören. Dieses zuerst citirte Beispiel ist ein solches, wo $f < \frac{d}{75}$, also der Bruch im Eisen (Grenze 3) auftritt, dagegen gehören die dänischen Versuche insgesammt zur Grenze 2, d. i. Bruch im Beton.

Mit Rücksicht auf diese Ausführungen zerfallen diese Versuche selbst in zwei Untertheilungen, wobei für die eine $f = \frac{d}{70}$ bis $\frac{d}{60}$ beträgt (Versuche Nr. 1—13 und 18—28), während bei der anderen f zwischen $\frac{d}{36}$ — $\frac{d}{32}$ schwankt. (Versuche 14, 15, 16 und 17.)

Aus dem Aufsatze **Thullie's** in Nr. 24 der „Zeitschrift" ex 1896 entnehmen wir diesbezüglich folgende Ziffern:

Versuch	σ_1'	σ'_e
Nr. 14	136	1548
„ 15	198	2234
„ 16	201	2130
„ 17	201	2313

Unsere Formeln ergeben für

$f = \frac{d}{34}$	circa	210	2200

Die Versuche 15, 16, 17 können als vollkommen übereinstimmend mit der Theorie angesehen werden. Nr. 14 schwankt um circa 30%. Es würde das, direct berechnet, die zulässige Last um 4% beeinflussen; thatsächlich hängt diese von Grenze 1) ab, nicht aber von den Schwankungen der Bruchlast.

Wenn wir in analoger Weise wie oben die Gleichungen der zulässigen Last verallgemeinern, so gelangen wir zu

$$M_0 = 2\cdot5\, d^2 \left((1 + 4 \frac{f V}{d} \right) = d^2 \left(2\cdot5 + 150 \frac{f}{d} \right) \quad . \quad 21)$$

Diese für die Praxis wichtige Gleichung findet sich in Fig. 2 für $d = 1$ dargestellt und erhalten wir weiter die zulässige Last

$$q = \left(\frac{d}{l}\right)^2 \left(20 + 1200 \frac{f}{d}\right) kg/m^2 \quad . \quad . \quad . \quad 22)$$

für l in Meter. In Figur 9 ist diese Gleichung für $\frac{d}{l}$ gleich einer Constanten zur Anschauung gebracht.

Für den häufigen Fall, dass Last und Spannweite gegeben sind, erhalten wir

$$d = l \sqrt{\frac{q}{20 + 1200 \frac{f}{d}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 23)$$

Herr Koenen setzt $d = 0\cdot2\, l \sqrt{q}$; diese Formel gibt für $f = \frac{d}{240}$ richtige Werte.

Haben wir endlich gewisse Platten und suchen für eine bestimmte Last die Grenze ihrer Verwendbarkeit, so ist

$$l = d \sqrt{\frac{20 + 1200 \frac{f}{d}}{q}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24)$$

für $q = 500$; l immer in Metern, d in Centimetern ist

$$l = \frac{d}{5} \sqrt{60 \frac{f}{d} + 1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 25)$$

Bei Nr. 1 bis 13 der dänischen Versuche beträgt die Gesammtdicke 5 cm; weiters ist im Durchschnitt die wirksame Betondicke $d = 4\cdot15\ cm$, $f = 0\cdot064$, $\frac{d}{f} = 65$, dies ergibt aus Gleichung 25) max. $l = 1\cdot14\ m$.

Bei Nr. 18 bis 28 beträgt die Gesammtdicke 3 cm, $d = 2\cdot05$, $f = 0\cdot031$, $\frac{d}{f} = 65$. Aus Gleichung 25 ist max. $l = 0\cdot56\ m$. Ferner bei Nr. 14 bis 17 die Gesammtdicke 3 cm,

$$d = 2\cdot25, \quad f = 0\cdot064, \quad \frac{d}{f} = 34.$$

Aus Gleichung 25) ist max. $l = 0\cdot75\ m$.

Ebenso wie die von mir angefochtenen Sicherheiten, erscheinen die Ziffern bezüglich der zulässigen Last daselbst im Sinne dieser Ausführungen unrichtig.

Wir ersehen aus Gleichung 22), dass für

$$\frac{d}{f} = 60 \quad . \, . \, q = 40 \left(\frac{d}{l}\right)^2$$

und für

$$\frac{d}{f} = 30 \quad . \, . \, . \quad q = 60 \left(\frac{d}{l}\right)^2$$ wird, dass also

bei dieser Verdopplung des Eisenquerschnittes die zulässige Last um 50% sich erhöht und nicht, wie dort angegeben, um 18%, welche Ziffer sich auf die Bruchlasten bezieht (siehe Fig. 2). Ferner wird dort behauptet, dass bei den Versuchen Nr. 1 bis 13 die Betonplatten, welche bei einer Stützweite von 1·9 m eine Bruchlast von 1074 kg pro Quadratcentimeter zeigen, bei einer vierfachen Sicherheit 268 kg/m^2 als zulässige Last tragen können. Aus Gleichung 22) entnehmen wir $q = \left(\frac{4\cdot15}{1\cdot9}\right)^2 \left(20 + \frac{1200}{65}\right) = 183\ kg$ pro Quadratmeter. Da diese Ziffer einer theoretischen Zugspannung $\sigma_2 = 15$ entspricht, so muss obige Angabe ein $\sigma_2 = 23\ kg/cm^2$ enthalten, was für einen Mörtel 1 : 3 gewiss zu hoch ist. Die beiden zuletzt angeführten Trugschlüsse gleichen sich bei der weiteren Angabe theilweise dadurch aus, dass eine 6 cm starke Monierplatte mit 10 mm Rundstäben 455 kg pro Quadratmeter tragen kann. Der vierte Theil der Bruchlast gibt ein zu großes q, wogegen der Zuschlag von 18% wiederum zu klein ist, so dass der schließliche Unterschied nicht so groß ist. Nach den gegebenen Annahmen erhalten wir circa 370 kg pro m^2 u. s. f.

Der Verfasser bedauert aufrichtig, dass die Frage der zulässigen Lasten bei den so gründlichen dänischen Versuchen so gut wie keine Beachtung fand und verweist auf die diesbezüglichen theoretischen Erörterungen in Nr. 13 ex 1897.

Die zulässige Last und die damit eng verknüpfte Grenze 1 sollten sich meiner Meinung nach besser praktisch durch Beobachtung der Durchbiegungscurve ermitteln lassen, welche Curve mit Eintreten dieser Grenze eine Richtungs-Aenderung erfahren muss. Es sei jedoch erlaubt, an die vereinzelten Beobachtungen der dänischen Versuche einige Vermuthungen zu knüpfen, umsomehr, als sie mit den in Nr. 1 ex 1896 wieder gegebenen Schlüssen im Widerspruche stehen. Die erste Ablesung der Durchbiegung geschah bei einer Last von 395 kg. Es entspricht dies einer gleichmäßig vertheilten Last von 160 kg pro Quadratmeter. Nun ist es auffällig, dass einmal bei dieser Last und einem Mörtel von 1 : 3 die Durchbiegungen sehr große waren, während diese bei Verwendung von Mörtel 1 : 2 und 1 : 1 nur halb so groß sind. Die naheliegendste Erklärung ist die, dass einmal die Grenze 1 bereits überschritten war und das andere Mal nicht. Nun haben wir bei unserer Rechnung $\sigma_2 = 15\ kg/cm^2$ angenommen; dies entspricht, wie wir oben berechneten, einem $q = 183\ kg$ pro m^2, während für einen schwächeren Mörtel, bei dem $\sigma_2 = 10$ ist, $q = 125$ sich ergibt. Nach dieser Erklärung läge dann die Beobachtungslast genau in der Mitte zwischen 125—(160)—183 und bestätigt dies unsere bereits ausgesprochene Ansicht, dass $\sigma_2 = 15$ für die übliche Mischung 1 : 3 zu hoch gegriffen ist, was immer für eine thatsächliche Spannung dieser theoretischen Ziffer entspricht. Ohne daher bei diesem geringen Anhaltspunkte den Werth der Mörtelmischungen in einer Monierplatte eingehender besprechen zu wollen, kann doch die allgemeine Regel nicht unerwähnt bleiben, dass es vortheilhaft ist, den unteren Theil der Platte aus einer satten Mischung herzustellen; in Fig. 2 sind die Veränderungen in der zulässigen Last, die sich für den Fall ergeben, wenn es möglich ist, die Grenze 1 von $\sigma_2 = 15$ auf 20 oder gar auf 25 zu heben, punktirt angedeutet. Statt also eine Platte ganz aus Mörtel von 1 : 3 herzustellen, empfiehlt es sich, in der Höhe bis über die Eisenstäbe Mörtel von 1 : 2 zu legen und dann Mörtel 1 : 4 aufzubringen. Es wird so mit derselben Menge Cement ein höheres q erzielt, während die von der Druckfestigkeit abhängige Bruchlast nahezu unverändert bleibt und somit die Sicherheit sich senkt. Sie erhält für 1 : 2 eine auffallende Gleichmäßigkeit und kann hinlänglich genau für alle praktischen Fälle mit 7·2 angenommen werden. Man darf jedoch nicht vergessen, dass bei Platten von $f > \frac{d}{30}$ für die zulässige Last die Druckgrenze $\sigma_1 = 30$ maßgebend wird, dass also dort ein Mörtel 1 : 2 nutzlos wäre. Fig. 2 macht es ferner klar, dass die Anwendung von Mörtel 1 : 1 bei Platten von $f > \frac{d}{60}$ ohne Einfluss auf die Höhe der zulässigen Last bleibt. Es ist das ein Resultat, das insbesondere die aus den Bruchlasten der dänischen Versuche entnommenen Regeln in ihrer generellen Form als unrichtig hinstellt, weil sie sich eben nur auf dieselben beziehen.

(Schluss folgt.)

Die neuen Cement-Normalien des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Von Josef Schustler, dipl. Ingenieur.

Der ungarische Ingenieur- und Architekten-Verein hat im Jahre 1889 die Nomenclatur der zur Mörtelbereitung dienenden Bindemittel, sowie die Normalien zur Lieferung und Prüfung des Portland-Cementes ausgearbeitet und veröffentlicht. Die Bearbeitung der Normalien über die in Ungarn sehr verbreiteten Roman-Cemente verzögerte sich aus verschiedenen Gründen durch mehrere Jahre; doch wurde deren Mangel in der Bauthätigkeit immer fühlbarer, so dass der Verein im December des Jahres 1894 das Cement-Comité neu einsetzte und dasselbe neben der Ausarbeitung der Roman-Cement-Normalien auch mit der Revision der bestehenden Portland-Cement-Normalien betraute.

Bei den vielfachen Beziehungen, welche die Bauinteressenten Oesterreichs und Ungarns verbinden, wird es nicht ohne Interesse sein, wenn wir über das Resultat der Arbeit dieses Comités, die neuen Cement-Normalien des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, kurz berichten und dieselben mit den Cement-Normalien des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines vergleichen.

Das Normen-Heft ist in vier Abschnitte getheilt. Der erste enthält die einheitliche Benennung der zur Mörtelbereitung dienenden Bindemittel; der zweite die Bestimmungen zur Lieferung und Prüfung der Roman-Cemente; der dritte dieselben für Portland-Cemente, endlich der vierte einen Anhang, auf welchen wir noch des Näheren zurückkommen werden.

Im ersten Abschnitt sind die Begriffe: Weißkalk, hydraulischer Kalk, Roman-Cement, Portland-Cement, hydraulische Zuschläge, Puzzolan-Cement und gemischter Cement definirt, welche Definitionen keine wesentlichen Unterschiede gegen die österreichischen und schweizerischen Normen aufweisen; nur beim Portland-Cement ist dessen maximaler Magnesia-Gehalt mit 3% fixirt worden, welche Bestimmung in den genannten Normen fehlt. Dieselbe wurde namentlich mit Rücksicht auf die ausländischen Portland-Cemente aufgenommen, da in Ungarn derzeit keine Portland-Cemente dolomitischen Ursprungs hergestellt werden.

In den Bestimmungen für die Lieferung von Roman-Cement ist das Normalgewicht der Fässer mit 200 *kg*, für Säcke mit 80 *kg* festgesetzt. Bezüglich der Bindezeit unterscheiden die Normalien blos schnellbindende und langsambindende Roman-Cemente; zu ersteren gehören diejenigen, deren Erhärtungsbeginn zwischen 5—15 Minuten fällt, zu letzteren hingegen jene, die später als 15 Minuten zu erhärten beginnen. Da Roman-Cemente, welche bei normalen Temperaturen in kürzerer Zeit als fünf Minuten zu erhärten beginnen, für gewöhnliche Bauzwecke sehr schwer richtig zu verarbeiten sind, soll deren Anlieferung möglichst vermieden werden.

Zur Prüfung der Volumbeständigkeit des Roman-Cementes dient die Kuchenprobe und sind für die Luftlagerung, sowie die Wasserlagerung je zwei Kuchen herzustellen und durch 28 Tage zu beobachten. Die Mahlungsfeinheit des Roman-Cementes wird, ebenso wie in den österreichischen Normen, mit dem 900- und 2500-Maschensieb untersucht, nur ist des Näheren beschrieben, wie gesiebt werden soll und wie die Siebe-Rückstände zu verstehen sind. Es soll nämlich zuerst auf dem 900-Maschensieb gesiebt werden, wo der Rückstand 18% betragen darf; dann ist der hier durchgefallene Cement auf dem 2500-Maschensieb zu sieben, auf welchem der maximale Rückstand 36% sein kann, also ist das Maximum des Gesammtrückstandes 54%.

Bezüglich der Bindekraft ist die Druckfestigkeit des Roman-Cementes nach 28tägiger Erhärtung der Probekörper maßgebend. Ein wesentlicher Unterschied der österreichischen und ungarischen Normen besteht für die Druck- und Zugfestigkeit, indem letztere Normen bezüglich der Festigkeit keinen Unterschied zwischen rasch- und langsambindenden Roman-Cementen gestatten, sondern für beide Cementarten eine minimale Druckfestigkeit von 80 *kg* per Quadratcentimeter und eine minimale Zugfestigkeit von 10 *kg* per Quadratcentimeter nach 28 Tagen vorschreiben. Die Sieben-Tags-Zugfestigkeit ist, mit Rücksicht auf den großen Unterschied derselben bei den kalkreichen und kalkarmen Roman-Cementen, nicht normirt, sondern soll nur als relativer Orientirungswerth von Fall zu Fall bestimmt werden. Für die Herstellung der Probekörper durch maschinelle Arbeit ist das Princip des gleichen Wasserzusatzes und der gleichen Comprimationsarbeit pro Gewichtseinheit der Trockensubstanz der Zug- und Druckprobekörper angenommen und ist die Anzahl und Kraft der Schläge dieselbe, wie in den österreichischen Normen. Die durch Handarbeit herzustellenden Zugprobekörper müssen ebenfalls einzeln angefertigt werden und soll deren minimales Gewicht pro Stück 150 *g* und die Gewichtszunahme der einzelnen Körper nach 28tägiger Wasserlagerung nicht mehr als 3½% betragen.

Die Portland-Cement-Normalien schreiben als Normalgewicht der Fässer 180 *kg* und das der Säcke mit 60 *kg* vor. Man unterscheidet nur zwischen raschbindendem und langsambindendem Portland-Cement und ist für ersteren ein Erhärtungsbeginn von 10—30 Minuten, für letzteren ein solcher von über 30 Minuten festgesetzt. Die Lieferung von Portland-Cement, dessen Erhärtungsbeginn unter 10 Minuten fällt, soll für gewöhnliche Bauzwecke vermieden werden, nachdem die richtige Verarbeitung desselben Schwierigkeiten verursacht, eventuell die Güte der Arbeit benachtheiligt. Die Volumbeständigkeit des Portland-Cements wird ebenfalls blos mit den Kuchenproben in Verbindung mit Luftlagerung und Wasserlagerung geprüft und werden zu jeder Probe je zwei Kuchen benützt. Die Darrprobe ist ganz weggelassen und ist als beschleunigte Volumbeständigkeitsprobe die Kochprobe empfohlen. Diese ist jedoch nicht maßgebend, und wenn sie ein zweifelhaftes oder schlechtes Resultat liefert, so ist das Ergebnis der Kuchenprobe abzuwarten.

Die Mahlfeinheit wird mit dem 900- und 4900-Maschensieb untersucht und sind dieselben Rückstände wie bei den österreichischen Normen gestattet, nur ist der Vorgang beim Sieben ebenso genau vorgeschrieben, wie beim Roman-Cement und der maximale Gesammtrückstand mit 45% festgestellt.

Die maßgebende Festigkeit für die Bindekraft des Portland-Cementes ist ebenfalls die Druckfestigkeit nach 28tägiger Erhärtungsdauer und ist dieselbe mit 160 *kg* per Quadratcentimeter, hingegen die Zugfestigkeit mit 16 *kg* per Quadratcentimeter Minimum normirt, ohne Rücksicht darauf, ob der Cement ein Raschbinder oder ein Langsambinder ist. Die Sieben-Tags-Festigkeit ist nicht ziffermäßig vorgeschrieben. Zur Herstellung der Probekörper der Zug- und Druckfestigkeit ist in den neuen ungarischen Normen die annähernd gleiche Comprimationsarbeit wie in den schweizerischen und österreichischen Normen festgestellt worden, während in den bisherigen ungarischen Bestimmungen, wie in den deutschen Normen die gleiche Anzahl und Kraft der Schläge für Zug- und Druckprobekörper vorgeschrieben war. Ein Unterschied zwischen den österreichischen und ungarischen Normalien besteht nur darin, dass bei der gleichen Anzahl und Kraft der Schläge laut letzteren Normen für einen Druckprobekörper 780 *g* und für einen Zugprobekörper 168 *gr* Trockensubstanz zu rechnen sind, da die 750 *g* ersterer Normen als zu wenig und die 200 *g* als zu viel befunden wurden. Die Comprimationsarbeit ist also bei den zwei Arten der Probekörper nicht ganz gleich, jedoch ist der herrschende geringe Unterschied nicht von Belang. Die Herstellung der Zugprobekörper mit Handarbeit soll ebenfalls einzeln vorgenommen werden und ist das Minimalgewicht eines Körpers mit 150 *g* und die Gewichtszunahme, infolge Wasseraufnahme nach 28 Tagen, mit 4% im Maximum bestimmt.

In Streitfällen über die Handhabung des Prüfungsverfahrens oder über Proberesultate sind das Verfahren und die Resultate der Prüfungsanstalt für Baumaterialien am königl. Polytechnikum in Budapest maßgebend.

Wie schon erwähnt wurde, ist den ungarischen Cement-Normalien als vierter, ergänzender Theil ein Anhang beige-

schlossen, welcher den Zweck verfolgt, dass, nachdem die Prüfung der hydraulischen Bindemittel nach möglichst gleichen Regeln und gleichem Verfahren vorgenommen wurde, bei der Anwendung derselben für Bauzwecke ebenfalls die möglichst gleichen Grundsätze vorherrschen sollen.

Da ähnliche Vorschriften unseres Wissens bisher gar keinen Normen angeschlossen wurden, finden wir es berechtigt, im Folgenden Einiges aus denselben anzuführen.

I. Allgemeine Bemerkungen.

Sämmtliche nachfolgende Angaben und Anweisungen beziehen sich nur auf solche Cemente, welche den gegenwärtigen Bestimmungen in jeder Hinsicht vollkommen entsprechen. Cemente, welche den Bestimmungen im Allgemeinen, oder auch nur einer derselben nicht entsprechen, sind, als zum Baue ungeeignet, zurückzuweisen.

Der mit den langsambindenden Roman-Cementen im Allgemeinen gleichwerthige hydraulische Kalk ist nach den Bestimmungen für Roman-Cemente zu prüfen, während der in den meisten Beziehungen, aber namentlich bezüglich seiner Festigkeit, den Portland-Cementen ähnliche Schlacken-Cement nach den Bestimmungen für Portland-Cemente zu prüfen ist.

Wie in den Bestimmungen angeführt wurde, ist für die Festigkeit der Cemente die Druckfestigkeit derselben nach 28 Tagen maßgebend. Wenn jedoch mehrere, aufeinander folgende Lieferungen von Cementen gleicher Sorte und gleichen Ursprungs zu prüfen sind, so ist das Resultat der 28tägigen Druckprobe blos bei der ersten Lieferung unbedingt abzuwarten, wobei auch die 7tägige Zugprobe vorzunehmen ist. Wenn nun die 28tägige Druckfestigkeit der ersten Lieferung den Normen entsprochen hat, so kann die Verwendung der weiteren Lieferungen bereits auf Grund der Zugfestigkeit nach sieben Tagen gestattet werden, insoferne dieselbe den Zugfestigkeits-Resultaten der ersten Lieferung entspricht. Es ist nämlich das Verhältnis beider Festigkeiten bei Cementen desselben Ursprungs gewöhnlich constant.

II. Beschaffung des Probematerials.

Wenn die Prüfung grösserer Cementlieferungen auszuführen ist, so ist es von Wichtigkeit, dass das Probematerial den Durchschnittswerth der Lieferung vertritt. Aus diesem Grunde wird bestimmt, dass bei Lieferungen bis zu 100 *q* aus dem zehnten Theil; bei Lieferungen bis zu 1000 *q* aus dem zwanzigsten Theil, endlich bei Lieferungen von über 1000 *q* aus dem dreissigsten Theil der Säcke oder Fässer die entsprechende Menge von Cement für die Probe zu entnehmen ist.

Die für die Normenproben nöthige Cementmenge beträgt 5 *kg*. Wenn außer den Normenproben die Prüfung auch auf die Mörtel- oder Betonfestigkeit bei verschiedenen Mischungsverhältnissen oder auf andere Eigenschaften des Cementes, wie Frostbeständigkeit, Abnützungsfestigkeit etc. auszudehnen ist, so ist die hiezu nöthige Menge des Probematerials 50 *kg*. Der zu den Proben zu verwendende Normalsand kann für die Bedürfnisse der Praxis aus jedem reinen Quarzsand in der in den Bestimmungen vorgeschriebenen Art hergestellt werden; wenn jedoch Prüfungen von öffentlicher Giltigkeit ausgeführt werden sollen, so ist der hiezu nöthige Normalsand von der Materialprüfungsanstalt des königl. Polytechnikums in Budapest zu beschaffen.

III. Werthbestimmung der Cemente.

Den Werth eines, den Normen entsprechenden Cementes für seine praktische Verwendbarkeit bestimmt seine Fähigkeit, Sand aufzunehmen. Bei sonst gleichen Eigenschaften ist der Werth jenes Cementes größer, zu welchem man, bei Einhaltung der normalen Druckfestigkeit nach 28 Tagen, eine größere Normal-Sandmenge beimengen kann; oder umgekehrt, bei welchem man zu einer bestimmten Menge von Normalsand die geringste Menge des Cementes beimischen muss, um die Normenfestigkeit zu erreichen.

Wenn man die nach letzterem Probeverfahren gewonnene Gewichtsmenge des Cementes mit dem localen Preis desselben multiplicirt, so erhält man den localen Geldwerth des betreffenden Cementes. Bei größeren Bauten wird es zweckmäßig sein, diese Werthbestimmung des Cementes auch mit dem Sande durchzuführen, welcher zum Baue verwendet werden soll.

IV. Bestimmung der Mischungsverhältnisse.

Jeder Cement ist für Bauzwecke gewöhnlich nur mit Sand gemengt zu verwenden.

Wieviel Sand zum Cement genommen werden kann, ist in erster Reihe vom Werthe des Cementes abhängig, in zweiter Reihe ist für das Mischungsverhältnis der Verwendungszweck des Mörtels maßgebend. Wenn der Mörtel ausschließlich den Anforderungen der Festigkeit zu entsprechen hat, so soll nur soviel Cement zum Sand genommen werden, als es die, von dem Bauwerke oder dem Bautheile geforderte Festigkeit eben erheischt. Wenn jedoch der Mörtel nicht nur eine gewisse Festigkeit besitzen, sondern auch möglichst wasserundurchlässig sein soll, so ist derselbe dicht herzustellen, das heißt es sind sämmtliche Hohlräume des Sandes mit abgebundenem Cement auszufüllen.

Bei der Angabe des Mischungsverhältnisses ist beim Mörtel die Sandmenge, beim Beton die Sand- und Schottermenge in Raumtheilen hingegen die nöthige Cementmenge in Gewichtstheilen zu bestimmen. Für die praktische Ausführung ist es natürlich gestattet, die nach dem Gewichte bestimmte Cementmenge mit ihrem, auf der Baustelle zu bestimmenden Volumen zu ersetzen.

a) Bestimmung des Mischungsverhältnisses des Mörtels oder Betons von gewisser Festigkeit.

Die Festigkeit des Mörtels ist nicht nur von der Güte des Cementes, sondern auch von der Korngröße und den sonstigen physikalischen Eigenschaften des Sandes abhängig. Es können daher keine allgemein giltigen Mischungsverhältnisse zur Herstellung eines Mörtels von bestimmter Festigkeit angegeben werden; hingegen ist in wichtigeren Fällen durch besondere Proben festzustellen, welche Festigkeiten mit einem bestimmten Sande, unter Beigabe von verschiedenen Mengen des fraglichen Cementes erreicht werden können.

Um nun das Mischungsverhältnis des Betons von der gewünschten Festigkeit angeben zu können, müssen zuerst die Hohlräume des zu verwendenden Zuschlagmaterials bestimmt und dieselben mit einem Mörtel von der vorgeschriebenen Festigkeit ausgefüllt werden. Die so gewonnene Mörtelmenge ist noch je nach der Korngröße des Zuschlages um 10—15% zu erhöhen, damit der Mörtel nicht blos die Hohlräume ausfüllt, sondern auch die einzelnen Schotterkörner vollkommen umhüllt. Es sei bemerkt, dass der auf diese Art hergestellte Beton nur dann genau die berechnete Festigkeit besitzen wird, wenn die Festigkeit des Zuschlages dieselbe ist, wie die des Mörtels; wenn der Zuschlag eine größere Festigkeit hat als der Mörtel, so wird auch die Betonfestigkeit größer als die berechnete sein; diese Zunahme der Festigkeit kann jedoch infolge des Mangels an einer entsprechenden Anzahl von diesbezüglichen Proben, nicht mit allgemeiner Giltigkeit bestimmt werden.

Das so berechnete Mischungsverhältnis ist für im Trockenen eingebauten Beton zu verwenden, welcher ebenso herzustellen ist, wie die der Berechnung zu Grunde gelegte Mörtelprobe hergestellt wurde, nämlich mit derselben Wassermenge und mit derselben Comprimationsarbeit. Bei Herstellung von Gussbeton sind also die Mörtelproben in die Form blos einfach einzufüllen, während, wenn Stampfbeton hergestellt werden soll, die Probekörper ebenfalls mit der, in der Praxis anzuwendenden Arbeit einzuschlagen sind.

Wenn zum Beispiel aus einem bestimmten Cemente, Sand und Schotter ein Stampfbeton hergestellt werden soll, dessen Druckfestigkeit nach 28 Tagen 80 *kg* per cm^2 beträgt, so wird vor Allem das Mischungsverhältnis des Mörtels bestimmt, dessen mit der Hand in die Formen eingeschlagene Probekörper nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 80 *kg* per cm^2 aufweisen; mit anderen Worten, es muss bestimmt werden, welches Volumen Sand und welches Gewicht Cement zur Herstellung der Volumeinheit des Mörtels von obenwähnter Festigkeit benöthigt werden.

Hierauf wird die Summe der Hohlräume von 1 m^3 des zu verwendenden Schotters bestimmt, welches Volumen dem einzubauenden Mörtelüberschusse entsprechend um 10—15% vergrößert, die nöthige Mörtelmenge ergibt.

Wenn nun dieses Mörtelquantum zum wirklichen, also abzüglich der Hohlräume berechneten Volumen des 1 m^3 Schotters addirt wird, erhält man die aus 1 m^3 Schotter herstellbare Menge des Betons, welche größer als 1 m^3 ist. Aus diesen Werthen kann nun die zur Anfertigung von 1 m^3 Beton nöthige Schotter- und Mörtelmenge berechnet werden. Nachdem das Mischungsverhältnis letzterer bekannt ist, kann man das zu 1 m^3 Beton benöthigte Sandvolumen und Cementgewicht bestimmen.

b) Bestimmung vom Mischungsverhältnis des dichten Mörtels oder Betons.

Beim dichten Mörtel oder Beton sind nicht nur die Hohlräume der einzelnen Bestandtheile durch die anderen Materialien vollkommen ausgefüllt, sondern die Füllmaterialien auch in einem gewissen Ueberschusse vorhanden. Vor allem ist daher zu bestimmen, mit welcher Wassermenge 1 kg des fraglichen Cementes einen vollkommen dichten Mörtel liefert und welches Mörtelquantum sich auf diese Art ergibt.

Obzwar im Allgemeinen das Volumen des Cementmörtels durch Addition vom specifischen Volumen des Cementes mit der zum Abbinden benützten Wassermenge berechnet werden kann, ist es doch zweckmäßiger, das Volumen des abgebundenen Cementes von Fall zu Fall durch directe Versuche festzustellen, da man sich hiebei zugleich von dem Grade der Dichtigkeit desselben überzeugen kann. Zur Bestimmung des specifischen Volumens des Cementes kann am besten der Schumann'sche Volumenometer benützt werden.

Die Hohlräume des Sandes können auf einfache Weise durch Ausfüllen derselben mit Wasser und Abwägung des Sandes vor und nach erfolgtem Wasserzusatz ermittelt werden. Nachdem jedoch beim Nachfüllen des Wassers noch ein Zusammenfallen des Sandes stattfinden wird, so muss die Gewichtsbestimmung zweimal vorgenommen werden. Wenn man nun bestimmt hat, auf welches Volumen ein gewisses Quantum, zum Beispiel 1 m^3 Sand zusammenfällt, wenn weiters auch die zur satten Ausfüllung der, in dem zusammengefallenen Sande befindlichen Hohlräume benöthigte Menge des abgebundenen Cementes bekannt ist, so kann durch Addition dieser beiden Quantitäten die aus 1 m^3 lockerem Sande herstellbare Mörtelmenge berechnet werden, welche gewöhnlich kleiner als 1 m^3 ist. Zum Schlusse bestimmt man die Hohlräume von 1 m^3 Schotter, wodurch die zum satten Ausfüllen derselben nöthige Mörtelmenge bekannt wird; wenn dieses Mörtelvolumen zum wirklichen, also hohlraumfreien Volumen des 1 m^3 Schotters zugerechnet wird, bekommen wir die Betonmenge, welche aus 1 m^3 Schotter herzustellen und welche im Allgemeinen größer als 1 m^3 ist. Der nach dieser Art hergestellte Beton wird jedenfalls dicht sein; ob jedoch derselbe auch den Anforderungen der Festigkeit entspricht, muss in fraglichen Fällen durch besondere Proben festgestellt werden.

Wie aus diesen Mittheilungen zu ersehen ist, konnte das Cement-Comité des Ungar. Ingenieur- und Architekten-Vereines in der wichtigen Frage der Mischungsverhältnisse noch zu keinem definitiven Beschlusse gelangen. Es theilt nur allgemeine Anhaltspunkte zur Bestimmung derselben mit und überlässt die Lösung der Hauptfragen den von Fall zu Fall vorzunehmenden Sonderversuchen.

Um diesem lebhaft empfundenen Uebelstande baldigt abhelfen zu können, ist das Cement-Comité mit dem wichtigen Vorschlage an den Vereins-Ausschuss herangetreten, derselbe möge die Ausführung der nöthigen Proben und Versuche von Vereinswegen übernehmen und ein Comité einsetzen, dessen Aufgabe wäre: das verschiedene Verhalten der kalkreichen und kalkarmen Roman-Cemente zu studiren, um die Normalien für Roman-Cemente seinerzeit den zu erzielenden Resultaten entsprechend verfassen zu können. Weiters sollte die zum Abbinden der verschiedenen Cemente bei minimalem Volumen nöthige Wassermenge, sowie das abgebundene Volumen derselben bestimmt werden, damit die Frage des Mischungsverhältnisses des dichten Betons gelöst werden kann. Endlich müsste die Festigkeit und Wetterbeständigkeit des mit den verschiedenen Cementen, Sanden und Zuschlägen bei verschiedenen Mischungsverhältnissen herstellbaren Betons an größeren Probekörpern festgestellt werden, wobei der Elasticitäts-Coëfficient des Betons ebenfalls mit zu bestimmen wäre.

Der Vereins-Ausschuss hat diesen Vorschlag im Principe angenommen und das Cement-Comité mit der Vorlage des bezüglichen Arbeits-Programmes betraut. Wir werden nicht unterlassen, von den Resultaten dieser Versuche von Zeit zu Zeit auch in diesen Blättern Bericht zu erstatten.

Kleine technische Mittheilungen.

Ueber den ungewöhnlich raschen Bau einer provisorischen Eisenbahn entnehmen wir der „Rev. du génie militaire" folgende Mittheilungen von allgemeinem Interesse: Anlässlich der Manöver, die am 9. October v. J. zur Feier des Aufenthaltes des russischen Kaiserpaares in Frankreich auf dem Champ du Châlons veranstaltet wurden, beschloss das Kriegsministerium in einer Sitzung am 2. October v. J. zur Herstellung einer günstigen Verbindung zwischen der Eisenbahnlinie Reims-Châlons und dem von dieser Linie abseits gelegenen Manöverfeld den Bau einer provisorischen Eisenbahn. Diese Linie sollte von der Station Mourmelon abzweigen und in ihrer ganzen Ausdehnung von ca. 5 km das noch vorhandene Planum einer Bahn benützen, die seinerzeit zum Zwecke der Beförderung von Panzerthürmen auf das hiefür als Versuchsfeld bestimmte Champ de Châlons angelegt worden war. Mit der Ausführung des Baues der in Rede stehenden Bahn wurde das zu Versailles stationirte 5. Genieregiment betraut, während die französische Ostbahngesellschaft die erforderlichen Schienen, Schwellen, überhaupt das gesammte nothwendige Material beizustellen hatte. Gleichzeitig wurde bestimmt, dass am Endpunkte der Bahn zwei entsprechend lange Nebengeleise zum Einstellen von 5 Zügen mit mindestens je 18 Wagen hergestellt werden sollen.

Der Bau der Bahnlinie nahm nur 4 Tage in Anspruch. Dieser rasche Fortgang der Arbeit wurde hauptsächlich durch die treffliche Eintheilung und Leitung der Arbeit, sowie durch die Verwendung eines für diese Zwecke geschulten Personales erzielt.

Sofort nach Beschlussfassung am 2. October um 7 Uhr Abends ersuchte der Colonel Lefort, Commandant des 5. Genieregimentes, den Chef des Werkstättenbahnhofes zu Versailles, die Zusammenstellung eines Zuges zur Beförderung von 35 Officieren, 950 Mann und 30 Pferden zu veranlassen und 7 Materialwagen bis 10 Uhr Abends nach dem Schießplatze des Regimentes zu dirigiren. Hierauf wurde das Officiercorps von dem Beschlusse des Ministeriums verständigt und beauftragt, sofort die erforderlichen Vorbereitungen für die Reise zu treffen. Ein Hauptmann und drei Lieutenants reisten noch denselben Abend ab und langten bereits den folgenden Morgen 6 Uhr in Mourmelon an, um sich von der Trace der projectirten Linie genaue Kenntnis zu verschaffen. Nachmittags trafen sie mit einer Abtheilung von 50 Mann zusammen, welche theils bei den Tracirungsarbeiten mitzuwirken, theils für die Verproviantirung und Unterkunft des Regimentes Vorsorge zu treffen hatten. Die Mobilisirung des Regimentes erfolgte am 2. October um 9 Uhr Abends; es wurde sofort die Beladung der am Schießplatze befindlichen Wagen mit den Werkzeugen, den 15 Beleuchtungsapparaten, System Wells etc., sowie die Verproviantirung der Mannschaft für die Reise vorgenommen. Diese Arbeiten waren gegen 4 Uhr Morgens beendet, worauf um 7 Uhr Früh am 3. October die Einwaggonirung des Regimentes unter der Leitung eines Oberstlieutenants stattfand. — Der Colonel des Regimentes reiste direct mit dem Expresszug in Begleitung des Chef-Ingenieurs der Ostbahngesellschaft nach Mourmelon, woselbst er gegen Mittag eintraf. Während der Fahrt hatte man Erhebungen

darüber gepflogen, in welchen Stationen Schienen, Schwellen, Wagen etc. disponibel waren und auch unverzüglich die nothwendigen Befehle für die ersten Materialtransporte telegraphisch ertheilt. In Mourmelon angekommen, überzeugte sich der Colonel durch Begehung einer Strecke der projectirten Linie von der Möglichkeit, den Bau in der festgesetzten Frist auszuführen, falls die Witterung nicht eine zu ungünstige sein sollte; er traf auch mit dem Ingenieur der Ostbahn die bezüglich der täglichen Materiallieferungen nothwendigen Dispositionen.

Am 3. October 6 Uhr 25 Minuten Abends langte das für die Eisenbahnbauarbeiten bestimmte Regiment in Mourmelon an; es umfasste 10 Compagnien, welche in zwei gleiche Gruppen getheilt wurden. Jede derselben hatte den einen Tag von 6 Uhr Früh bis 10 Uhr 30 Minuten Vormittags und von 5 Uhr 30 Minuten Nachmittags bis 11 Uhr Abends, den anderen Tag von 10 Uhr 30 Minuten Vormittags bis 5 Uhr 30 Minuten Abends zu arbeiten. In den Zwischenzeiten wurde sie von der anderen Gruppe abgelöst. Trotz der ausgestandenen Strapazen während der letzten 36 Stunden begann die Mannschaft vorschriftsgemäß die Arbeit am 4. October um 6 Uhr Früh und zwar mit dem Abbruch einiger Geleise, deren Beseitigung sich in dem Anfangspunkte der Linie in Mourmelon als nothwendig erwiesen hatte und mit der Ausführung wichtiger Erdarbeiten als Zuschütten von Gruben, Aufwerfen von Dämmen bei einigen Straßenübergängen etc.; weiters wurden die von Versailles mitgenommenen Werkzeuge und Materialien entladen und in Ordnung gebracht und die Transportwagen für Schwellen, Schienen u. s. w. entsprechend vorbereitet. Dem Regimente standen zwei Locomotiven zur Verfügung, die eine für die Beförderung der Materialzüge, die andere für den Stationsdienst.

Um 12 Uhr 30 Minuten waren die Geleiseverlegungsarbeiten bereits im vollen Gange. Einerseits die Besorgnis, dass ungünstige Witterung eintreten könnte, anderseits die Dringlichkeit der auszuführenden Arbeit veranlassten den Colonel, einen Nachschub von 5 Sapeurs Compagnien des Eisenbahnregimentes in einer Stärke von ca. 250 Mann, welche eine Unterrichtsperiode in Versailles absolvirten, zu verlangen. — Nachmittags 5 Uhr 30 Minuten betrug die Länge des gelegten Geleises bereits 300 m und wurde der Kriegsminister verständigt, dass ohne Zweifel bis Abends 400 m Geleise vollendet sein werden, welche Leistung auch thatsächlich vollbracht wurde, obwohl die Mannschaft unter dem starken Regen, der um 9 Uhr Abends begann und durch einen heftigen Sturm, der auch die Functionirung der Beleuchtungsapparate behinderte, nicht wenig zu leiden hatte. Am folgenden Tag (5. October) war in Folge des starken Regens das Planum sehr durchweicht, so dass der Transport der Schwellen und Schienen durch die Mannschaft bedeutend erschwert wurde. Durch Herstellung von Abzugscanälen und durch Löcher, welche mit Hilfe von Stangen in den Boden gestoßen wurden, gelang es, das Wasser rascher zum Abfluss zu bringen. Trotz dieser Schwierigkeiten hatte das gelegte Geleise um 12 Uhr 40 Minuten eine Länge von 1·400 km, um 5 Uhr 30 Minuten eine solche von 1·900 km und um 11 Uhr Abends bereits eine solche von 2·300 km erreicht. Diese Leistungen wurden dem Kriegsminister telegraphisch bekanntgegeben. — Nach Vollendung ihrer Tagesarbeit um 5 Uhr 30 Minuten Nachmittags verließen die 5 Compagnien der ersten Gruppe die Quartiere in Mourmelon, um den um 6 Uhr 30 Minuten Abends eintreffenden Compagnien des Eisenbahnregimentes Platz zu machen und occupirten die im Champ de Châlons errichteten Baracken. Außer den erwähnten Compagnien kamen während des Abends und der Nacht noch ungefähr 100 Arbeiter an, welche von der Ostbahngesellschaft beigestellt, jedoch vom Regimente vollständig verköstigt und verpflegt wurden; sie fanden insbesonders bei der Beschotterung und endgiltigen Fertigstellung der Geleise Verwendung.

Dienstag den 6. October Mittags begannen die letzt angekommenen Compagnien ihre Arbeit, während die 5 Compagnien der zweiten Gruppe gleichfalls die Baracken im Champ de Châlons bezogen. Trotz dieser Truppenbewegung erlitt die Arbeit keine Unterbrechung. Um 12 Uhr 30 Minuten waren bereits 2·800 km Geleise gelegt und war die Beschotterung bis auf 600 m vorgeschritten. Während des Tages bereitete die Ankunft von Militärzügen, der Verkehr von Material- und Schotterzügen nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Um 11 Uhr Abends erreichte man mit der Geleiseverlegung die Endstation der Linie und betrug die Länge der beschotterten Strecke bereits mehr als einen Kilometer. Am folgenden Tag (7. October) um 4 Uhr 5 Minuten Nachmittags war die Legung der Geleise vollendet. Im Laufe dieses Tages begann man mit der Erbauung der Perrons. Die Verkleidung derselben auf der dem Geleise zugewandten Seite wurde aus zwei, auf die hohen Kanten übereinandergestellten Schwellen gebildet, welche durch je zwei in die Erde getriebene Pfähle in ihrer Lage erhalten wurden. Gegen außen hin erhielten die Anschüttungen eine ziemlich starke Neigung. Das nothwendige Anschüttungsmaterial wurde am Fuße des Dammes entnommen. Die obere Fläche der Perrons belegte man mit Rasen, während der Damm mit feinem Kies bedeckt wurde. — Die ausgeführten Perrons hatten zusammen eine Länge von 1150 m u. zw. lief längs eines jeden Geleises der Endstation ein solcher von 450 m und außerdem ein solcher von 250 m Länge längs des Geleises vor der Einfahrtsweiche des Bahnhofes. Dank dieser Anlage war es möglich, die gleichzeitige Ein- und Auswaggonirung der Reisenden, welche mit den am 9. October auf der Linie verkehrenden Zügen befördert wurden, so rasch als möglich zu bewerkstelligen.

Am selben Tage (7. October) begann auch die Herstellung der Prellböcke an den Enden der beiden Nebengeleise, die Aufstellung der Wasserreservoire auf die eigens hiefür errichteten Gerüste aus Schwellen und die Füllung derselben mit Wasser. — Am folgenden Tag (8. October) wurden diese Arbeiten, sowie die Beschotterung vollendet, die Distanzsignale und Neigungszeiger aufgestellt, eine Telephonleitung von 6 km Länge mit 3 Sprechstationen errichtet und die Bahnhöfe und Haltestellen mit Masten, Fahnen und Schildern decorirt.

Wenn man das Vorstehende zusammenfasst, so ergeben sich für einen Zeitraum von 5 Tagen folgende Leistungen: Legung von zwei Ausweichevorrichtungen; Herstellung von 4 Niveauübergängen mit 18 m beziehungsweise 8 m Breite mit Bedielung; Beschotterung der ganzen Strecke mit rund 1000 m^3 Material, Construction von 1150 m verkleideter Perrons; Installation und Füllung der Wasserreservoire in der Endstation zur Speisung der Locomotiven; Aufstellung von Prellböcken und schließlich Herstellung einer 6 km langen Telephonlinie.

Schließlich sei noch bemerkt, dass sich der Verkehr am Tage der Revüen (9. October) trotz der Verspätungen der Züge und des Transportes des zahlreichen Gefolges und der Truppenabtheilungen anstandslos abwickelte. Die ganze Linie war in Sectionen eingetheilt, deren Ueberwachung den Sapeuren oblag; die vom Personale der Ostbahn geführten Locomotiven wurden durch Officiere oder Soldaten des Regimentes begleitet. t. k.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat die Uebersetzung des mit Wartegebühr beurlaubten, bei der neuerlichen Superarbitrirung diensttauglich erkannten Oberst-Lieutenant des Geniestabes, Herrn Josef Kunka, in den Präsenzstand der Militär-Bauabtheilung in Graz angeordnet.

Se. Majestät der Kaiser von Russland hat dem Director der St. Petersburger Metallfabrik, Ingenieur Franz Wencelides, den St. Annen-Orden III. Classe zu verleihen geruht.

Beisetzung Prof. G. A. Marin's. Die sterblichen Ueberreste des weiland Professor an der technischen Hochschule in Wien, G. A. Marin († 6. April 1866), werden am 30. Mai l. J., 10 Uhr Vormittags auf dem Central-Friedhofe in Wien im eigenen Grabe, welches aus den Spenden seiner Freunde und Schüler mit einem Denkmale geschmückt wurde, feierlich beigesetzt werden. Die Theilnehmer an dieser Feier versammeln sich bei dem Hauptthore des Central-Friedhofes.

Preisausschreiben.

* Die Villencolonie Pasing bei München schreibt behufs Erlangung von Entwürfen zu Ein-Familien-Häusern einen Wettbewerb für deutsche und deutsch-österr. Architekten aus. Für Preise stehen den Preisrichtern 6000 Mk. zur Verfügung. Die Entwürfe sind bis 1. August l. J., Abends 6 Uhr an Herrn Architekten August Exter einzusenden, von welchem auch die Bedingungen und das Programm kostenfrei bezogen werden können.

* Der Ortsschulrath in Münchengrätz hat zur Erlangung von Plänen und Voranschlägen für den Bau einer Mädchenschule einen öffentlichen Concurs ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. 300, 200 und 100 Kronen. Einreichungstermin 10. Juni l. J. Das Bauprogramm und der Situationsplan sind beim Ortsschulrathe einzusehen.

* Der Magistrat Laibach schreibt zur Gewinnung von Skizzen für den Neubau eines Feuerwehr-Central-Depôts einen allgemeinen Wettbewerb aus. Die zwei besten Projecte werden mit 800 und 600 Kronen prämiirt. Einreichungstermin 1. August, 12 Uhr Mittags

Offene Stellen.

50. Bei der k. k. Normal-Aichungs-Commission in Wien ist die Stelle eines technischen Adjuncten mit dem Jahresbezuge von 1300 fl. provisorisch zu besetzen. Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung und nach abgelegter Prüfung über das Maß- und Gewichtswesen wird das Handelsministerium nach Ablauf eines Jahres denselben definitiv zum technischen Adjuncten der Normal-Aichungs-Commission in der X. Rangsclasse der Staatsbeamten mit den systemmäßigen Bezügen, d. i. einem Gehalte von 900 fl. und der Activitätszulage von 400 fl., ernennen. Gesuche wollen bis 16. Juni l. J. bei der genannten Commission eingereicht werden.

51. Bei der Lehrkanzel für Bauconstructionen und Hochbaukunde an der k. k. technischen Hochschule in Graz gelangt die Assistentenstelle zur Besetzung. Mit derselben ist eine Jahresremuneration von vorläufig 600 fl., vom 1. Jänner 1898 an aber im Betrage von 900 fl. verbunden. Gesuche wollen bis 12. Juni l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule gerichtet werden.

52. Im Secretariate des steiermärkischen Landes-Ausschusses kommt die Stelle eines Cultur-Ingenieurs in der VIII. Rangsclasse provisorisch oder definitiv zur sogleichen Besetzung. Mit dieser Stelle sind nachstehende Bezüge verbunden: Gehalt 1400 fl. (mit zwei Quinquennalzulagen à 200 fl.), 360 fl. Activitätszulage und 100 fl. Subsistenszulage nebst systemmäßigen Reisegebühren. Gesuche sind bis 25. Juni l. J. an den steiermärkischen Landes-Ausschuss in Graz zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Bauarbeiten und Lieferungen für die Bauherstellungen zur Erweiterung des städtischen Schlachthauses in Fulnek im veranschlagten Kostenbetrage von 14.061·97 fl. Anbote wollen bis 31. Mai, 12 Uhr beim Stadtvorstande E. Minol eingebracht werden. Vadium 5%. Pläne und sonstige Behelfe können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden.

2. Herstellung einer neuen Brücke über den Oderfluss sammt der zugehörigen Correction der Ostrau-Teschner Reichsstraße. Die Kosten der zu vergebenden Arbeiten sind veranschlagt, und zwar: *a)* Für den steinernen Unterbau einschließlich der Schotterdecken und des Pflostenbelages für die beiden Fußwege, sowie der Straßenverlegung mit 38.598·16 fl. *b)* Für die Lieferung und Montirung der Eisenconstruction sammt Montirungsgerüste und der zu bewirkenden Belastungsproben mit 50.737·45 fl. Offerte sind bis 1. Juni bei der k. k. schlesischen Landesregierung in Troppau einzubringen.

3. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Hauptunrathscanales in der Gansterer- und Arnethgasse im XVI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 7027·81 fl. und 1300 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 4. Juni, 10 Uhr Vorm. beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

4. Die General-Direction der Tabakregie vergibt im Offertwege den Bau von zwei Doppelhäusern und einem einfachen Hause in Hainburg. Der Voranschlag der zu vergebenden Arbeiten beträgt: Für Baumeisterarbeiten, incl. Planirung und Canalisirung 32.741·25 fl., für Steinmetzarbeiten 2836·75 fl., für Zimmermannsarbeiten 6593·27 fl., Spenglerarbeiten 1111·83 fl., Dachdeckerarbeiten 998·23 fl., Stuccaturerarbeiten 770·45 fl., Tischlerarbeiten 3112·50 fl., Schlosserbeschlagarbeiten 1667·35 fl., Schlossergewichtsarbeiten 2932·03 fl., Heizanlagen, Ventilationen und theilweise Wasserleitung 2140·20 fl., Glaserarbeiten 318·19 fl., Anstreicherarbeiten 811·16 fl., Steinzeugrohre 616·30 fl., Pflastererarbeiten 405·33 fl., und diverse Herstellungen 223·27 fl.; dazu kommen noch für die Wasserleitung 7421·89 fl. Offerte sind bis 5. Juni, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik Hainburg einzubringen.

5. Die Stadtgemeinde-Vorstehung Urfahr vergibt die Ausführung mehrerer Theilstrecken der allgemeinen Canalisirung in der Gesammtlänge von 1729 m. Offerte sind bis 8. Juni, 10 Uhr zu überreichen. Die Situationspläne, Längenprofile etc. können im Stadtgemeindeamte eingesehen werden. Vadium 10%.

6. Die Ausführung eines Beamten-Wohngebäudes sammt Nebengebäude in der Station Ebensee im veranschlagten Kostenbetrage von 23.000 fl. soll im Offertwege vergeben werden. Die näheren Bestimmungen können bei der k. k. Staatsbahn-Direction Linz eingesehen werden. Offerte sind bis 8. Juni, 12 Uhr, bei der genannten Direction zu überreichen.

7. Vergebung der Lieferung eines Bagger-Remorqueur-Dampfers (vapor remolcador draga) und einer Baggerschute (chalana gangui). Die Offertverhandlung findet am 14. Juni vor dem Ausschusse der Commission für die Hafenarbeiten in Huelva (Spanien) statt. Caution 8000 Pesetas.

Druckfehler-Berichtigung.

Unter Personal-Nachrichten der Nummer 21 soll es statt Josef Ungar richtig heißen: Josef Unger.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 14 ex 1897.

II. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
24	Prenninger Carl, k. k. Ober-Baurath, techn. Consulent der Südbahn in Wien	100.—
25	Ferstel Max Freiherr von, Architekt in Wien	50.—
26	Belcaak Carl, Ober-Inspector der Südbahn in Wien	5.—
27	Faber Hugo, Ingenieur in Wien	5.—
28	Kraupa Hugo, Ingenieur in Wien	5.—
29	Steinhäuser W., Ingenieur, Fabriksbesitzer in Wien	10.—
30	Benerlein Valentin, Director der Marmorwerke in Oberalm	10.—
31	Bušek Johann, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Prosan	5.—
32	Demski Georg, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	250.—
33	Heath Francis, Ingenieur in Purkersdorf	5.—
34	Hofmann Rafael, königl. ungar. Bergrath, Berkwerks-Director in Wien	20.—
35	Jarolimek Anton, k. k. Ober-Inspector der Haupt-Tabakfabrik in Sedletz	10.—
36	Klingenberg Wilhelm, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	5.—
37	Kortz Paul, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	20.—
38	Lederer Carl Otto, k. u. k. Hoflieferant in Wien	200.—
39	Leyser Eduard, Ingenieur in Wien	100.—
40	Morgenstern Alfred, beh. aut. Architekt in Wien	10.—
41	Münch Hugo, Ingenieur in Wien	5.—
42	Peche Carl Ritter von, Exc. k. u. k. Feldmarschall-Lieutenant i. P. in Graz	5.—
43	Scholz Wilhelm, städt. Ober-Ingenieur in Salzburg	10.—
44	Simony Leopold, Architekt in Wien	25.—
45	Stach Friedrich Ritter von, k. k. Baurath in Wien	100.—
46	Spulak Edler von Bahnwehr Robert, Ingenieur in Wien	10.—
47	Stierböck Josef, Ingenieur in Wien	10.—
48	Streit Andreas, k. k. Baurath, Architekt in Wien	10.—
49	Tischler Moriz, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz	100.—
50	Waldvogel Anton, Ober-Ingenieur in Wien	50.—
51	Westmann Josef, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	5.—
52	Stigler Carl, beh. aut. Bau-Ingenieur, Stadtbaumeister in Wien	100.—
53	Schönbiehler Carl, Stadtbaumeister in Wien	50.—
54	Wicher Paul, Ingenieur in Sofia	8.—
	Summe ö. W. fl.	1.298.—
	Hiezu Verzeichnis I, „ „ „	15.255.—
	Summe ö. W. fl.	16.553.—

Wien, den 24. Mai 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. IV bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 4. Juni 1897. Nr. 23.

Hölzerne Gitterbrücken in Galizien.

Von Max Ritter von Thullie.

(Hiezu die Tafel XVIII.)

Während in Frankreich, Deutschland und Oesterreich hölzerne Gitterbrücken nur selten ausgeführt werden und in diesen seltenen Fällen fast ausschließlich das Howe'sche System Anwendung findet, baut man im waldreichen Galizien mit Vorliebe solche Brücken und bestehen hier überhaupt nur wenige eiserne Straßenbrücken. Es haben sich deshalb auch verschiedene Systeme von Gitterbrücken herausgebildet, die wir nachstehend kurz beschreiben wollen.

Im Gegensatz zum Howe'schen Träger mit combinirtem Gitterwerke sind die zu beschreibenden Träger mit einfachem Gitterwerke construirt, welches in Bezug auf die genaue Bestimmung der Spannungen und auch die Materialmenge größere Vortheile bietet. Der Howe'sche Träger mit einfachem Gitterwerk ist längst bekannt, hat aber, abgesehen von den übrigen Constructionsmängeln, noch einen Mangel, welcher im Wesen des Holzmateriales liegt. Ein Gitterträger mit Gelenkverbindungen und einfachem Gitterwerke wird, wenn einige Stäbe kürzer oder länger werden, nur die Gestalt ändern, ohne dass aber hiebei Spannungen hineinkommen. Da aber die Gurtungen continuirlich sind, so würde, wenn ein Gitterstab in Folge des Eintrocknens oder ungenauer Arbeit kürzer wäre, derselbe ohne Spannung bleiben; die anderen Stäbe müssten daher mehr beansprucht werden und es würden große Einsenkungen entstehen. Dies trifft in der That beim Town'schen Gitterträger zu und um dem vorzubeugen, verfiel Ingenieur Ibjański in Lemberg auf den Gedanken, die Gitterstäbe künstlich anzuspannen.

System Ibjański. (Taf. XVIII, Fig. 1—3.) Die nach diesem System gebildeten Träger haben zweitheiliges Netzwerk. Obergurt und Untergurt bestehen aus vier Balken; doppelte Streben stützen sich auf Längsklötze, Fersen genannt (Fig. 3), welche mit dem Innenbalken des Gurtes verzahnt sind. In der Ansicht erscheinen die Streben einfach, die Zugbänder doppelt. Die Zugbänder stützen sich auf Quereinlagen und diese auf die inneren Gurtbalken. Wie wir sehen, wirken die beiden Gitterstäbe nur auf die inneren Gurtbalken, weshalb sie mehr beansprucht werden als die äußeren, welche mit den inneren nur mittelst Schrauben verbunden werden. Man könnte dem wenigstens theilweise abhelfen, wenn die Quereinlagen zwischen beiden Gurtbalken etwas höher wären und entsprechend in die Einschnitte der Gurtbalken passen würden, oder wenn wir, was noch besser ist, statt der Quereinlagen keilförmige Döbel anwenden würden.

In der Mitte des Trägers, wo die Querkraft und daher auch die in den Gitterstäben wirkenden Kräfte das Zeichen ändern, wo daher ein Gitterstab gezogen und gedrückt werden kann, war in der älteren Construction die Anordnung des Gitterwerkes höchst ungenügend. Jetzt werden in dieser mittleren Strecke gleichzeitig gezogene und gedrückte Gitterstäbe in Anwendung gebracht (Fig. 1, Fach 5). Die in einer Ebene liegenden Streben werden bei Kreuzungen zur Hälfte ausgeschnitten, was ohne Anstand in Folge der hier wirkenden kleineren Kräfte geschehen kann. Die Zugbänder haben aber aus demselben Grunde nur die Hälfte der Breite anderer Zugbänder, deren Breite der Entfernung der Gurtbalken gleichkommt. In Folge dessen haben in den Knotenpunkten mit doppelten Gitterstäben beide Zugbänder Platz. Die Zugbänder *c*, *d* (Fig 1) haben daher eine eigenthümliche Form, sie sind oben 20 *cm* dick, unten nur 10 *cm*, dafür aber entsprechend breiter.

Sanbrücke bei Jaroslau.

Die Querträger stecken zwischen den Gurtbalken und bestehen entweder aus einem in der Mitte dickerem Balken oder aus zwei aufeinandergelegten Balken (Fig. 2). Im ersten Falle werden die Querträger gegen die Enden dünner gemacht und zwar damit die Entfernung der Gurtbalken nicht zu groß würde

und weiters um das nöthige Quergefälle zu erlangen. Diese Gestalt der Querträger ist auch theoretisch begründet, weil das Moment in der Mitte am größten und auf den Stützpunkten nur von der Art der Auflagerung abhängig ist. Andererseits erfordert das Zuschneiden der Balken viel Arbeit und Material, weshalb in den neueren Brücken zwei aufeinanderliegende Balken als Querträger verwendet werden. Die Querträger werden nicht in den Knotenpunkten, sondern zwischen denselben angeordnet und zwar nicht weit von ihnen entfernt, damit das Moment nicht zu groß werde; wenn es aber nothwendig ist, so werden sie auch in der Mitte angebracht (Taf. 1, Fig. 1) In Folge dessen entstehen Zusatzkräfte in der belasteten Gurtung, welche leicht zu bestimmen sind. Die Stöße werden mit beiderseitigen hölzernen oder eisernen Laschen gedeckt. Die Anwendung der eisernen Laschen ist vorzuziehen.

System Pintowski. Wir haben bei der Beschreibung des Trägers System Ibjański einige seiner Nachtheile erwähnt, welche sich hauptsächlich auf die ungleichmäßige Vertheilung der Spannungen in den Gurtungen und auf die Zusatzspannungen beziehen, welche durch die Belastung der Gurtungen zwischen den Knotenpunkten entstehen. Das ursprüngliche System Ibjański hatte noch einige Unzulänglichkeiten bezüglich der Construction des Gitterwerkes in dem mittleren Theile des Trägers. Ingenieur Pintowski in Lemberg hat nun dieses System beim Baue der Brücke über die Strypa in Buczacz (Taf. XVIII, Fig. 4—6) in diesen Punkten verbessert.

Das Gitterwerk ist bei diesem Träger ebenfalls gleichschenkelig. Die Streben stützen sich, wie bei dem ersteren System auf Längsfersen (Fig. 4), weshalb die Kräfte von den Streben auch hier nur auf die inneren Gurtungsbalken übertragen werden. Die Zugstangen jedoch sind mittelst Keilen mit den äußeren Gurtungsbalken verbunden, also nicht, wie bei dem Systeme Ibjański, mit den inneren. Außerdem sind die äußeren und die inneren Gurtungsbalken mittelst Keilen in Verbindung gebracht; die Vertheilung der Spannungen ist daher in den Gurtungen weit vortheilhafter als bei dem zuerst beschriebenen Träger.

Pintowski versetzt die Querträger nur in die Knotenpunkte und vermeidet so die Biegungsspannungen in den Gurtungsbalken. In Folge des größeren Abstandes der Querträger müssen dieselben stärker construirt werden; bei der Strypabrücke wurden hiezu Dübelträger verwendet. Die Querträger stützen sich beim System Ibjański auf beide Gurtungsbalken; bei der Belastung der Querträger werden jedoch die unteren Gurtungsbalken und von diesen die inneren mehr beansprucht. Pintowski benützt daher zur Uebertragung des Druckes auf die Gurtungsbalken ein Sattelholz (Fig. 6), welches oben gekrümmt ist und auf den Fersen aufliegt. In dieser Weise wird die gleiche Vertheilung auf die inneren und äußeren Gurtungsbalken erreicht.

Der Stoss im Untergurte wird mittelst zwei hölzernen Laschen, welche mit dem Balken durch Dübeln verbunden sind, verdeckt. Der Stoß im Obergurte ist mangelhaft, da hier die Verbindung der Laschen mit den Balken nur mittelst Schrauben bewerkstelligt wird. Im mittleren Theile des Trägers, wo die Querkraft ihr Zeichen ändert, werden bei dem System Pintowski, sowie auch bei den neueren Brücken nach dem System Ibjański gleichzeitig die gezogenen und gedrückten Gitterstäbe angeordnet (Fig. 4), von welchen immer nur der eine je nach dem Zeichen der Querkraft in Wirksamkeit tritt.

System Rychter. Prof. Rychter in Lemberg hat im Jahre 1887 das Project einer hölzernen Brücke nach einem neuen Systeme veröffentlicht.*) Die Träger haben ein einfaches rechtwinkeliges Fachwerk mit gedrückten Diagonalen und gezogenen Verticalen (Taf. XVIII, Fig. 7). Rychter verwendet auch Keile, aber nicht zur künstlichen Anspannung, sondern zur besseren Uebertragung der Kräfte auf die Gurtungen.

Die Construction der Knoten ist verschieden je nach der Anzahl der Gurtungsbalken. In dem Fall, wo die Gurtung nur aus einem Balken besteht (Fig. 15), ist die Strebe einfach und stützt sich an die verzahnte Ferse, welche die Kraft auf die Gurtung überträgt. Die Hängesäule ist doppelt und besteht aus zwei Balken, welche auf beiden Seiten der Gurtung auf zwei Keile gestützt sind, mittelst welchen die Kraft auf die Gurtung übertragen wird. Die Neigung der Keile in der horizontalen Richtung ist 1 : 25 und in der verticalen 1 : 10.

Pruthbrücke bei Zablotow.

Nebenstehende Figur stellt die Wirkung der Kräfte dar. In Folge des Eintreibens des Keiles wird ein Druck senkrecht zu de und zu ab ausgeübt, und es entstehen die Reactionen w und s, deren Größen von der Größe der eintreibenden Kraft abhängen, die jedoch unbestimmt bleibt. Wenn wir den Neigungswinkel der Ebene ac gegen die Horizontale mit α bezeichnen, so wird $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{5}$ gewöhnlich angenommen. Bezeichnet V die Kraft in der Hängesäule, so ist $Q = \frac{1}{2} V \sec \alpha$. Da Q mit der Belastung veränderlich ist, so müssen für das Gleichgewicht die Kräfte Q und P

*) Siehe „Przegląd Techniczny", Warschau 1887.

ihre Angriffspunkte ändern. Ist Q groß, so ist die Resultante aus Q und S steil, die Keile müssen daher hoch und schmal sein, während umgekehrt bei kleinem Q die Resultante flach wird und wir niedrige und breite Keile erhalten. Da wir S und W nicht bestimmen können, so könnten wir die Keile nur in der Weise berechnen, dass wir S annehmen. Auf diese Art geht Rychter vor und erhält ungefähr folgende Verhältnisse zwischen der Breite b und der Höhe h des Keiles:

		bei den Auflagern	in der Mitte
für die Straßenbrücken	$\frac{b}{h} =$	1	3
„ „ Eisenbahnbrücken	$\frac{b}{h} =$	2	4 bis 6,

wobei h für die Straßenbrücken 15 bis 25 *cm*, für die Eisenbahnbrücken 30 bis 25 *cm* angenommen wird.

Die Gurtungen bestehen aus einem, zwei oder drei Balken, welche nebeneinander angeordnet werden, oder sie bestehen aus zwei Etagen, daher aus zwei, vier oder sechs Balken. Je nach der Anzahl der Balken ist die Construction der Knoten verschieden. Fig. 16 stellt einen Knoten für die Gurtung, welche aus zwei Balken besteht, Fig. 17 für eine solche aus drei Balken dar. Im ersten Falle sind die Streben doppelt und die Hängesäule einfach, im zweiten können die Streben dreifach, die Hängesäulen doppelt sein. In Fig. 19 ist ein Knoten bei einer zweibalkigen Gurtung mit doppelter Hängesäule dargestellt. Doppeletagige Gurtungen sind in den Fig. 18 und 20 dargestellt. Die Keile zwischen den unteren und oberen Gurtungsbalken dienen zur Vereinigung dieser Balken behufs gleicher Vertheilung der Spannungen.

Die Streben stützten sich auf die verzahnten Fersen, welche entweder der Länge der Gurtung nach (Fig. 19), wie bei dem System Ibjański, oder, was besser ist, der Quere nach (Fig. 16) angeordnet werden. Die ersten werden überall dort angewendet, wo die Kräfte groß und zwei Zähne nothwendig sind, die zweiten dagegen übertragen gleichmäßig die Kräfte auf alle Gurtungsbalken. In der Mitte, wo die Querkraft ihr Zeichen ändert, werden bei dem System Rychter doppelte Streben (Fig. 13) angewendet, von welchen je nach der Belastung immer nur die eine in Wirksamkeit tritt, weil ihre Verbindung mit den Gurtungen derartig ist, dass sie nur Druck übertragen können.

Strypabrücke bei Buczacz.

Die Stöße der Gurtungen legt Rychter sämmtlich in einen Querschnitt und verbindet die Gurtungsbalken mittelst mehrfacher Verzahnung eines Balkens mit zwei ihn umfangenden Balken (siehe nebenstehende Figur). In dieser Weise verändert Rychter die Querschnittsfläche der Gurtung, indem er von der einbalkigen Gurtung in die zweibalkige, von der zweibalkigen in die dreibalkige in derselben Ebene, oder in die vierbalkige in zwei Ebenen (Fig. 7), von der vierbalkigen in die sechsbalkige Gurtung übergeht.

Die Querträger werden entweder nur in den Knotenpunkten (Fig. 13) oder auch zwischen denselben angeordnet und mittelst eines Sattelholzes, wie bei dem System Pintowski (Fig. 9), gestützt, mit dem Unterschiede, dass hier bei der drei- und sechsbalkigen Gurtung das Sattelholz eine etwas veränderte Gestalt besitzt und die obere Fläche nicht gewölbt, sondern eben ist. Wenn in dem Knotenpunkte die Hängesäule doppelt ist (Fig. 13), so wird der Querträger der Breite nach und auch die Hängesäule etwas ausgeschnitten; ist die Hängesäule einfach, so wird der Querträger neben der Hängesäule angeordnet. Die Construction kann für Bahn unten und Bahn oben (Fig. 10—12) angewendet werden. Um den Druck auf beide Gurtungsbalken zu übertragen, werden von Rychter beim Etagengurte, an den Stellen, wo keine Keile vorhanden sind, eiserne Einlagen (Fig. 9) angewendet, welche wohl auch aus Holz bestehen könnten. Die Eckständer sind bei dem System Rychter immer einfach und der Träger ruht auf einer Sohlbank (Fig. 7), oder es werden die Eckständer, wie in Amerika, ganz weggelassen. (Fig. 10.)

Vergleich der Gitterträger mit einfachem Gitterwerke. Wenn wir von den Town'schen Trägern, welche nur für kleinere provisorische Brücken ausnahmsweise angewendet werden können, absehen, so kommen nur die Trägersysteme Ibjański, Pintowski und Rychter in Betracht.

a) Künstliche Anspannung. In dem Trägersystem Ibjański und Pintowski kann die künstliche Anspannung der Gitterstäbe durch das Antreibender Keile bewirkt werden. In dieser Weise kann man beim Montiren das genaue Passen einzelner Stäbe erzielen. Bei dem System Rychter dienen die Keile nicht zur künstlichen Anspannung, sondern nur zur besseren Uebertragung der Kräfte; der erwähnte Vortheil fällt hier weg.

b) Die Regulirung der Längen nach dem Eintrocknen des Holzes. Durch das Eintreiben der Keile können die Längen einzelner Stäbe bei den Trägern Ibjański und Pintowski regulirt werden, obwohl mit großer Schwierigkeit, da die Reibung so groß wird, dass später die Keile fast nicht einzutreiben sind. Um diese Reibung zu vermindern, muss man den Träger verspreizen und etwas heben. Wenn beim System Rychter die Längen der Stäbe durch das Eintrocknen geändert werden, bleibt nichts mehr übrig, als die Gurtungen mittelst Zangen zusammenzuziehen und höhere Keile einzutreiben.

c) Die Construction der Knotenpunkte. Wir haben oben den großen Nachtheil der ungleichmäßigen Vertheilung der Spannungen in den Gurtungen des Systems Ibjański nachgewiesen. Im Obergurte wirken die beiden Gitterstäbe auf die unteren Gurtungsbalken und die oberen Balken sind mit ihnen nur mittelst Schrauben verbunden; es ist daher ganz klar, dass die unteren Balken mehr beansprucht werden; dasselbe kann man in umgekehrter Ordnung von dem Untergurte sagen, wozu noch der Umstand kommt, dass die ganze Brückenbahn nur auf den unteren Balken, welche mit den oberen nur mittelst Schrauben verbunden sind, ruht. Bei dem System Pintowski ist dieser Nachtheil beseitigt und die Vertheilung der Spannungen ist viel günstiger; dasselbe gilt für das System Rychter.

d) Die Veränderlichkeit der Gurtungen. Die Gurtungen bestehen bei den Systemen Ibjański und Pintowski immer aus 4 Gurtungsbalken, während bei Rychter für die Gurtung 1 bis 6 Balken angewendet werden können, daher auch die Querschnittsfläche veränderlich angewendet wird. Daraus resultirt eine beträchtliche Materialersparnis für die Gurtungen, welche noch in Folge des Berechnungsmodus der Gurtung

vergrößert wird. Während andere hölzerne Gitterträger gewöhnlich so berechnet werden, dass mit Rücksicht auf die unzureichende Deckung der Stöße der gestoßene Balken zum Querschnitte nicht mitgerechnet wird, rechnet Rychter, bei dessem System eigentlich keine Stöße in der Gurtung, sondern Uebergänge eines Gurtungsbalkens in zwei Balken vorhanden sind, den ganzen Querschnitt nach Abzug der Einschnitte. Außerdem muss noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass man beim System Rychter in Folge der Concentrirung der Stöße kürzere, somit auch billigere Balken benützen kann. Nahe den Auflagern können die Gurtungen einbalkig angewendet werden.

e) Unterstützung der Querträger. Bei dem System Ibjański ruhen die Querträger unmittelbar auf den unteren Balken des Untergurtes, weshalb die inneren Gurtungsbalken mehr beansprucht werden als die äußeren. Pintowski und Rychter stützen die Querträger centrisch mittelst Sattelhölzern und erreichen daher eine gleichmäßige Vertheilung des Druckes auf alle Gurtungsbalken.

Aus dem Obigen ist zu ersehen, dass die Systeme Rychter und Pintowski weit besser sind, als das System Ibjański. Wie sich das System Rychter in der Praxis bewähren wird, ist bisher unbekannt, weil noch keine Brücke nach demselben ausgeführt wurde. Das System Pintowski wurde bei der Brücke über die Strypa in Buczacz mit einer Spannweite von 25 *m* im Jahre 1890 angewendet und bewährt sich dasselbe ganz gut. Nach dem System Ibjański wurden bisher 15 Brücken ausgeführt, die erste über den Dunajec bei Golkowice mit 4 Spannweiten à 36 *m* und die größte über den Sanfluss in Jaroslan mit zwei Spannweiten à 44 *m* im Jahre 1885. Theilweise Auswechselungen der Hauptträger wurden ohne Betriebsstörung ausgeführt.

Zur Theorie der verstärkten Betonplatte.

Von **Fr. v. Emperger**, C. E.

(Schluss zu Nr. 22.)

Nach dieser eingehenden Behandlung der Monierplatte wollen wir diese und alle anderen Verstärkungsformen von Betonplatten zu einem übersichtlichen Bilde (Fig. 8) zusammenstellen, um so durch einen Vergleich untereinander, wie mit dem Träger zu einem abschließenden Urtheil über ihren statischen und ökonomischen Werth zu gelangen. Zu diesem Zwecke denken wir uns, wie bereits früher, eine Platte von bestimmter Dicke d mit zunehmenden Mengen Eisen verstärkt und tragen diese Eisenquerschnitte f auf die X-Achse auf, während wir die dadurch erzielten zulässigen und Bruchlasten als Ordinaten eintragen und so uns den Nutzeffect des aufgewendeten Eisens versinnlichen.

Es kommen fünf Formen in Frage:

1. Die Monierplatte (Fig. 2, 3 und 5).

Fig. 5.

2. Der Träger allein.
3. Die Trägerplatte, symmetrisch verstärkt (Fig. 6).
4. Die Trägerplatte mit Platte oberhalb (Fig 7 oben).
5. Die E-Platte (siehe Fig. 7 unten).

ad 1. Monierplatte.

Diese ist bereits ausführlich behandelt worden und wiederholen wir hier nur die zwei Gleichungen, die in Fig. 9 zur Darstellung gelangen sollen. Es ist hiebei $d = 1\,cm$ und $l = 1\,m$, also auch $\frac{d}{l} = 1$, resp. für den Vergleich eine Maßstabsconstante.

Gleichung 20) für die Bruchlast lautet somit:

$$n\,q = 560\,\frac{\lambda\,(\lambda - 1\cdot5)}{(\lambda + 1)^2}.$$

Die Gleichung 22) für die zulässige Last:

$$q = 20 + 1200\,\frac{f}{d}.$$

Bei Verwendung von steifen Profilen (Fig. 7) ist es möglich, durch Einmauerung oder steife Nietverbindungen mit den Hauptträgern diese Ziffern um 50% zu erhöhen, so dass die zulässige Last einer eingespannten Monierplatte

$$q = 30 + 1800\,\frac{f}{d}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 26)$$

wird.

Die Verwendung von steifen Profilen erscheint für alle Fälle als die vortheilhaftere, da die dänischen Versuche erwiesen haben, dass das Eisen der Querstäbe, bei Geflechten aus Constructions-Rücksichten wohl unentbehrlich, aber statisch werthlos und sonst auch bei der Herstellung hinderlich ist.

ad 2. Träger.

Wirkt der Träger allein als Längsträger, so ist es ja statisch gleichgiltig, aus welchem Material der Querträger besteht, der die Träger zur „Platte" ergänzt. Unter Vernachlässigung des Steges und Beibehaltung derselben Bezeichnungen (nur sind zur Unterscheidung hier große Buchstaben verwendet) haben wir für die Bruchlast

$$\sigma'_e = \frac{n\,q\,l^2}{8\,W} = \frac{n\,q\,l^2}{8}\,\frac{D}{2\,\frac{F\,D^2}{4}} = 4000$$

und

$$n\,q = 4 \times 4000\,\frac{F}{D}\left(\frac{D}{l}\right)^2. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 27)$$

wobei $\frac{D}{l}$, wie früher, $= 1$ eine Constante ist und im Maßstabe berücksichtigt werden kann.

In Fig. 8 findet sich die Gleichung 27 für $n\,q$ und q für $n = 4$ im vierfachen Maßstabe, also als ein und dieselbe Linie und ferner q für $n = 8$ eingezeichnet.

ad 3. Symmetrische Trägerplatte.

Bei dieser Platte hat der wirksame Betonquerschnitt dieselbe Höhe wie der Eisenträger. (Fig. 6.) Diese symmetrische Verstärkung bringt es mit sich, dass die neutrale Achse in der Phase I in der Mitte liegen muss. In der Phase II ist

Fig. 6.

$$x = D + F\,V - \sqrt{F\,V\,(D + F\,V)} \quad . \quad . \quad 28)$$

Die Construction dieser Gleichung ist in Fig. 4 gezeigt, aus der zu ersehen ist, dass sie mit der für eine Monierplatte von $d = \frac{D}{2}$ identisch ist und sehr große Abweichungen der neutralen Achse ergibt.

Auf Grund einer längeren Rechnung, deren Anführung hier unterbleiben kann, da sie durchaus analog der bereits oben bei der Monierplatte geführten ist, erhält man

$$M_0 = 15\left(\frac{D^2}{6} + \frac{F\,V\,D}{2}\right)$$

und

$$q = \left(20 + 900\,\frac{F}{D}\right)\left(\frac{D}{l}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 29)$$

Für Phase II wird

$$\frac{V F}{D} = \frac{\lambda^2}{1-\lambda^2}$$

und die Bruchlast für $\sigma'_e = 4000$

$$n\,q = 800\,\frac{\lambda^2}{1-\lambda^2} \cdot \frac{2 + (1+\lambda)^2}{3\,(1+\lambda)};$$

da der zweite Bruch $\doteq 1$ ist, so erhält man

$$n\,q = 800 \times 20\,\frac{F}{D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 30)$$

also eine Bruchlast, die bis auf eine Kleinigkeit identisch ist mit der Bruchbelastung des Trägers ohne Betonumhüllung, wo die Zwischenfüllung keine Längsauflager hat, also statisch nicht in Betracht kommt.

Zum besseren Verständnis des Nachfolgenden sei hier die Bedeutung der Größe $\frac{F}{D}$ mit Bezug auf einige Trägertypen erklärt, respective der hiedurch gegebene Trägerabstand (b) angeführt. So ist für $\frac{F}{D} = \frac{1}{20} - \frac{1}{140}$,

$$\left.\begin{array}{l}\text{bei Träger Nr. } 8 \quad 0{\cdot}23 - 1{\cdot}56\ m, \\ \quad " \quad\ " \quad\ " \quad 20 \quad 0{\cdot}37 - 2{\cdot}49\ m,\end{array}\right\} = b$$

Wir sehen also, dass zwischen diesen Grenzen alle in der Praxis möglichen Fälle von Verwendungen von Trägern zu Platten liegen, weil dieselben weder viel weiter noch näher gedacht werden können.

Wir wollen hier gleich auf Grund der Linien in Fig. 9 die Frage erörtern, ob die Anordnung des Beton als gleichzeitigen und symmetrischen Längsträger mit dem Eisen wünschenswerth ist oder nicht. Eine nennenswerthe Erhöhung der Bruchlast tritt, wie wir wissen, nicht ein.

Ist eine Sicherheit von 4 hinreichend oder $\sigma_e = 1000$ dem Bauzweck entsprechend, so ist der Träger allein in allen praktischen Fällen die bessere Construction und es ist somit vom ökonomischen wie statischen Standpunkte ein Trägernetz vorzuziehen, das mit einem trennenden Oelanstrich versehen ist und eine Füllung als Querträger enthält. Dies gilt für alle Hochbauten.

Bei höheren Sicherheitsgraden, wie sie Brücken und ähnliche Bauten erfordern, verschiebt sich das Verhältnis zu Gunsten des Beton-Eisenträgers. So ist aus Fig. 9 ersichtlich, dass bei einer Sicherheit von 8 derselbe für alle Fälle unter $\frac{1}{52}$ größere Werthe von q gibt, wie der Träger allein. Bei $\frac{F}{D} = \frac{1}{52}$ ist es gleichgiltig, ob man das Eisen mit 500 kg/cm^2 allein beansprucht, oder dasselbe in der Umhüllung eines Betonlängsträgers mit $15 \times 15 = 225$ kg/cm^2 belastet, wo dann der Beton den Ausfall deckt. Diese Bauart hat in den Vereinigten Staaten zu Fundamentplatten eine ausgebreitete Anwendung gefunden und sei diesbezüglich auf Nr. 30 der Zeitschrift ex 1892, Fig. 18 und 19 verwiesen.

ad 3. Unsymmetrische Trägerplatte. (Fig. 7 oben.)

Dieselbe ist eine statisch bessere Construction wie die vorige und erst kürzlich im „Centralblatt der Bauverwaltung" als Patent „Koenen" beschrieben worden. Bezüglich der Berechnung sei auf eine Veröffentlichung Professor J. Melan's in der „Oesterr. Monatsschr. f. d. ö. B." verwiesen. Hier, wie überall, sehen wir den Beton im Untergurt als das eigentliche Hindernis für die Oekonomie dieser Combination, da die Zuggrenze (I) durch die Verstärkung mit Eisen wohl erhöht wird, wir jedoch zu so hohen Sicherheiten gezwungen sind, zu denen im Baufach umsoweniger ein Anlass vorliegt, als ja die q immer übergroß gewählt werden. Die Fig. 9 ergibt deutlich, dass bei einer Verwendung der bis jetzt beschriebenen Combination das Eisen allein mehr zu leisten im Stande ist, dass also überall dort, wo seine Verwendung als selbstständiger Träger technisch möglich ist, dieses auch vorzuziehen ist. Die Verwendung der unter 1 und 3 angeführten Beton-Eisenplatten ist nur dann am Platze, wenn entweder der Eisenträger von vorneherein ausgeschlossen ist oder nur unökonomisch ausgenützt werden kann oder endlich, wie mehrmals erwähnt, wenn höhere Sicherheiten Bedingung sind.

ad 4. Die E-Platte. (Fig. 7.)

Wir haben noch unsere eingangs gemachte Zusage zu erfüllen, indem wir eine verstärkte Betonplatte vorführen, in welcher $K = \frac{15 \times 30}{750} = \frac{3}{5}$ ist. Dies ist nur möglich, wenn der Untergurt einen statisch wirksamen Betontheil nicht enthält. Fig. 7 zeigt uns Formen, die man

Fig. 7.

als einen Träger definiren kann, dessen Untergurt aus Eisen, dessen Obergurt der Hauptsache nach aus Beton und dessen Stehblech aus beiden Materialien zur innigen Verbindung beider besteht. Zu demselben Zwecke sind Schließen im Obergurt angeordnet. Der kleine Theil des Beton, der unter die neutrale Achse herabreicht, steht auf dem eisernen Untergurt auf. Er kann also hier thatsächlich ohne weitere Gefahr Sprünge bekommen. Der Verputz eines solchen Trägers kann in derselben Weise geschehen, wie bei einem ganz eisernen, sofern nur dieser Verputz keinen integrirenden Theil desselben bildet, was nur sagen will, dass er keine Längsauflager haben darf. Die neutrale Achse kann — abgesehen von den Aenderungen in $E\,\beta$ als constant angenommen werden und wurde der Name E-Platte hauptsächlich wegen der Querschnittsform gewählt.

Bezeichnen wir die verglichene Plattendicke mit d, die Höhe der Vorsprünge mit D, so ist der Abstand der Schwerpunkte von Beton und Eisen $D + \frac{d}{2}$ und theilt die neue neutrale Achse diesen Abstand nach der eingangs citirten Formel von Melan

$$e_1 = \frac{V F}{d + V F}\left(D + \frac{d}{2}\right) \text{ um } e_2 = \frac{d}{d + V F}\left(D + \frac{d}{2}\right);$$

Wir verlangen nun, dass das angestrebte günstigste Spannungs-Verhältnis fürdie zulässige Last Platz greife.

$$K = \frac{e_1 + \frac{d}{2}}{e_2} = \frac{15 \times 30}{750} = \frac{3}{5} =$$

$$= V F\,\frac{\left(D + \frac{d}{2}\right) + \frac{d}{2}\left(d + V F\right)}{d\left(D + \frac{d}{2}\right)}$$

hieraus die Bedingungsgleichung abgeleitet gibt

$$0{\cdot}6\,\frac{D}{d} = \frac{V F}{d}\,\frac{D}{d} + \frac{V F}{d} + 0{\cdot}2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 30)$$

und

$$\frac{D}{d} = \frac{\frac{VF}{d} + 0{\cdot}2}{0{\cdot}6 - \frac{VF}{d}} = \frac{\frac{F}{d} + 0{\cdot}013}{0{\cdot}04 - \frac{F}{d}} \quad \ldots \quad 31)$$

Wir sehen also, dass für ein gegebenes Verhältnis $\frac{F}{d}$, also bei einer angenommenen wirksamen Betondicke und der entsprechenden Eisenmenge das Verhältnis $\frac{D}{d}$, d. h. die Höhe der Vorsprünge gegeben ist.

Wir übergehen zur Berechnung der zulässigen Lasten für $s_e = 750$, also eine mehr als fünffache Sicherheit.

Das Trägheitsmoment dieses zusammengesetzten Querschnittes mit Bezug auf seine gemeinsame neutrale Achse berechnet sich aus den Trägheitsmomenten der zwei Materialien reducirt auf Eisen:

$$J = \frac{d^3}{12\ V} + \frac{d\ e_1^2}{V} + \frac{F^3}{12} + F\ e_2^2$$

$$= \frac{d^3 + V F^3}{12\ V} + \frac{d\ e_1^2 + V F e_2^2}{V}$$

In diese Gleichung die Werthe von e_1 und e_2 aus obigen Gleichungen eingesetzt, erhalten wir das Widerstandsmoment der Construction, in welcher der Bruch im Eisen erfolgen wird.

$$W = \frac{J}{e_2} = \frac{d^3 + V F^3}{12\ V e_2} + F\left(D + \frac{d}{2}\right) \quad \ldots \quad 32)$$

Nun hat der erste Bruch jedenfalls einen sehr kleinen Werth, doch um ihn nicht ganz zu vernachlässigen, setzen wir das Widerstandsmoment als zu den Vergleichszwecken hinreichend genau

$$W = F\,(D + d) \quad \ldots \quad 33)$$

Es ist dann

$$750 = \frac{q\ l^2}{8\,F(D + d)}$$

$$q = 6000\ \frac{F}{D+d}\left(\frac{D+d}{l}\right)^2 \quad \ldots \quad 34)$$

Fig. 8.

Für $\frac{D+d}{l}$ eine Constante wie vorher gesetzt, ist diese Gleichung in Fig. 8 mit einem doppelten Strich eingezeichnet und ist daraus zu ersehen, dass solche zulässige Lasten zu erlangen sind, wie sie eine ähnliche Monierplatte nur als Bruchlasten kennt.

Verglichen mit dem Träger, lässt sich unter Hinweis auf die Gleichungen 27) und 34) sagen, dass bei gleicher Gesammtträgerhöhe, d. i. im ersten Falle D, im zweiten Falle $d + D$ nur ein Träger von doppeltem Eisen-Querschnitt eine gleiche Tragfähigkeit aufweist, also der Beton-Obergurt vollkommen das Eisen ersetzt; da derselbe außerdem die Zwischenconstruction liefert, so kann diese Form als ebenso ökonomisch wie statisch empfehlenswerth angesehen werden, wenn sie das praktisch hält, was sie theoretisch verspricht.

Folgender weitere Vergleich soll das in Fig. 9 Dargestellte näher illustriren. Wir haben eine Platte von 2·0 m Spannweite und für eine Last $q = 500$ zu construiren.

Monier-Platte		E-Platte:
	1	
$\frac{d}{f} = 150$		$\frac{d + D}{F} = 150$
$d = 9$ cm		$d + D = 7{\cdot}1$ cm.
		$d = 3$ cm
$f = 0{\cdot}06$ cm		$F = 0{\cdot}02$ cm
$n = 6{\cdot}6$		$n \doteq 5$.
	2	
$\frac{d}{f} = 75$		$\frac{d + D}{F} = 75$
$d = 7{\cdot}5$ cm		$d + D = 5{\cdot}0$ cm.
		$d = 2{\cdot}8$ cm
$f = 0{\cdot}1$ cm		$F = 0{\cdot}067$
$n = 9{\cdot}9$		$n \doteq 5$.
	3	
$\frac{d}{f} = 30$		$\frac{d + D}{F} = 30$
$d = 5{\cdot}7$ cm		$d + D = 3{\cdot}2$ cm.
		$d = 2{\cdot}6$ cm
$f = 0{\cdot}19$ cm		$F = 0{\cdot}09$ cm
$n = 7{\cdot}2$		$n \doteq 5$.

Der Fall 2 der E-Platte ergibt sich, wenn wir **T**-Eisenprofile Nr. 6 wählen, die 4·6 cm hoch sind, für dieselben eine Distanz $b = 40$ cm und außerdem, wie oben bemerkt, eine Gesammthöhe von 5 cm und eine Plattendicke von 2·8 cm annehmen, in deren Mitte circa die Schließen zu legen wären. Wir sparen dabei, verglichen mit dem Fall 2 Monier, 65% Beton und 30% Eisen u. s. f.

Der Verfasser hat, wie bereits erwähnt, im Juni des Jahres 1893 zum ewigen Gedächtnis um ein amerikanisches Patent angesucht, wie es in Fig. 7 dargestellt ist, ohne die Sache jedoch weiter zu verfolgen und hat nur einmal Gelegenheit gehabt, auf seine Ansichten zurückzugreifen. Es war dies bei der in Nr. 15 der Zeitschrift ex 1896 abgebildeten Deckenconstruction des Boston-Subway (Fig. 7). Bei dieser Tunneldecke waren „Deckbeams", ein specifisch amerikanisches Trägerprofil mit Schienenkopf mit dem Beton auf der Zugseite bogenförmig ausgehöhlt, vorgeschlagen.

Der Verfasser veröffentlicht diese theoretische Grundlage seiner Ansichten in dieser Frage mit der jeder Theorie gegenüber üblichen Reserve und mit der Hoffnung, dass diese Anregung vielleicht zu besonderen Versuchen den Anlass geben möge, die das entscheidende Wort über die Brauchbarkeit dieser Vorschläge sprechen müssen.

Seine volle statische Bedeutung und praktische Wichtigkeit erhält das im Beton versenkte Eisen, das dort gegen Rost und Temperaturschwankungen gesichert ist, erst dann, wenn neben dem Moment auch ein excentrischer Druck wirkt, wo also die neutrale Achse durch die statischen Verhältnisse vom Anfang an verschoben erscheint. Es ist dies bei den Bögen und bei den

Säulen der Fall. Ich glaube, es genügt zur Beleuchtung der principiellen Bedeutung dieser Verwendung, einen Fall herauszugreifen und den Einfluss einer derartigen Verstärkung auf eine Säule, Fig. 9, mit excentrischer Last darzulegen. Ist die kleinste Dimension so einer Säule h und die Excentricität gleich e, so ist die maximale Beanspruchung eines vollen unverstärkten Querschnittes nach Navier

$$\sigma = \frac{P}{F} \pm \frac{M}{W} = \frac{P}{h} \pm \frac{6\,Pe}{h^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 35)$$

Für unseren Fall einer verstärkten Säule, die denselben Druck erträgt:

$$\sigma = \frac{P}{h + VF} \pm \frac{6\,Pe}{h^2 + 3\,VFh}.$$

Fig. 9.

Fig. 10.

Für $V = 15$ und $F = \frac{h}{15}$, wie er beiläufig der Zeichnung in Fig 9 entspricht, wird

$$\sigma = \frac{P}{2\,h} \pm \frac{6\,Pe}{4\,h^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 36)$$

Fig. 10 gibt uns eine Darstellung der Gleichungen 35) und 36) und einen besseren Einblick, welche bedeutende Spannungsverminderung die Einschaltung dieser Verstärkung zur Folge hat.

In dem erwähnten speciellen Falle wird die Widerstandsfähigkeit so weit vermehrt, dass dieselbe Säule mit einer Verstärkung von $F = \frac{h}{15}$ die doppelte Last mit der doppelten Excentricität zu ertragen im Stande wäre, oder dass wir für die Betonsäule allein die halbe Last mit der halben Excentricität in Rechnung zu ziehen brauchen. Es muss dies somit auch die Knickfestigkeit dieser Säule bei centrischer Belastung weit über das Doppelte vermehren.

Wenn also die zulässige Inanspruchnahme bei einer reinen Betonsäule 5 kg/cm^2 beträgt, so kann dieselbe, so verstärkt, mindestens auf 10 kg angesetzt werden, eine Ziffer, die dem besten Klinkermaterial entspricht, die eventuell bis nahezu zu der für Granit erlaubten Ziffer erhöht werden kann. Eine reine Eisensäule kann hiedurch freilich nicht ersetzt werden; aber die Bedingungen, unter welchen eine so verstärkte Mauerwerkssäule statt einer Eisensäule verwendet werden kann, werden entschieden zu Gunsten jener verschoben, da der Raum, den so eine verstärkte Säule einnimmt, ein wesentlich kleinerer werden kann, wie bei einem reinen Mauerwerksbau und der Beton gleichzeitig die Feuersicherung des Eisens bewirkt. Es wird natürlich auch hier der Verwendung steifer Profile der Vorzug gegeben werden.

Haben Praxis und Theorie bewiesen, dass bei einem Träger das Eisen allein am geeignetsten ist, den Zug zu übernehmen, so scheint mir die Bedeutung des Eisens im Mauerwerk bei einer Achsialkraft, wo es, wie Fig. 10 zeigt, einen eintretenden Zug in einen Druck zu verwandeln im Stande ist, nicht hinreichend gewürdigt. Wenn der Verfasser sich schließlich der Anregung des Herrn v. Thullie, für diese theoretische Untersuchung durch Bruchversuche eine bessere praktische Unterlage zu schaffen, anschließt, so geschieht es mit dem Hinweis, dass dies ein Bedürfnis ist, welches in der letzten Zeit mehrfach zu Tage trat, ja dass selbst bei den Eisenhüttenmännern der Wunsch immer dringlicher hervortritt, sich nicht nur mit kleinen Proben zu begnügen, sondern stets zur Controle zwischen Theorie und Wirklichkeit auch ganze Constructionstheile auf ihre Verlässigkeit zu prüfen.

Vereinzelte Versuche verursachen aber Kosten, die oft in gar keinem Verhältnis zu ihrem wissenschaftlichen Werth stehen und die ungerechter Weise einige wenige aufopferungsfähige Mitglieder belasten, wo das Interesse des ganzen Standes im Spiele ist. Ich glaube aber hiezu bemerken zu müssen, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein bei aller Bereitwilligkeit und unter Hinweis auf die Herkules-Arbeit des Gewölbe-Comités diesen sich aufthürmenden Aufgaben ohne eine ausgiebige staatliche Unterstützung nicht gewachsen sein wird und dass auch nur dann an eine erfolgreiche Thätigkeit gedacht werden könnte, wenn die Ausführung von Versuchsreihen durch maschinelle Belastungs-Vorrichtungen wissenschaftliche Resultate zusichern.

Ueber ausgeführte, projectirte und wünschenswerthe Tiroler Alpenbahnen.

Vortrag des Ingenieur Carl Büchelen, gehalten in der Vollversammlung am 19. December 1896.

(Schluss zu Nr. 22.)

Die Valsuganabahn.

Aehnlich wie das Sarcothal ist auch das von der Brenta durchströmte Valsuganathal von der Etsch durch einen Gebirgssattel getrennt, welcher 200 m über Trient liegt, und zu welchem man von hier aus durch die Fersinaschlucht gelangt. Die Verhältnisse sind hier ganz ähnlich wie bei der Mori—Riva-Bahn, und wären auch hier die dem Bau einer Bahn sich entgegenstellenden Schwierigkeiten bei Anwendung der Schmalspur, die dem Local-, Touristen- und Fremdenverkehr vollkommen genügt hätte, leicht überwunden worden. Allein die Wahrung wichtiger strategischer Interessen machte hier den Bau einer sehr kostspieligen Normalbahn nothwendig, bei welcher Minimalradien von 200 m und Maximal-Steigungen von nur 20‰ angewendet werden mussten. Gleichwohl wurde diese Bahn nicht vom Staate gebaut, sondern als Localbahn concessionirt, damit Land, Interessenten und Concessionär zur Uebernahme von $1^1/_2$ Millionen Gulden Stamm- und Prioritäts-Actien verhalten werden konnten, und der Staat nur 4% Zinsen für $4^1/_2$ Millionen Gulden Prioritäten zu garantiren brauchte. Bei einer Länge von 65 km hätten dann die Baukosten pro Kilometer 85.400 fl., die Anlagekosten aber 92.430 fl. betragen. Da aber nach der Concessionsertheilung und während des Baues noch weitere bedeutende militärische Leistungen verlangt wurden, stellten sich die Baukosten um rund $1^1/_2$ Millionen Gulden, d. i. 23.400 fl. pro Kilometer höher, und zwar muss dieser Mehrbetrag vom Staat übernommen werden.

Stellt Italien durch den Bau der Strecke: Tezze—Bassano die Verbindung der Valsuganabahn mit dem italienischen Bahnnetze her, dann wird dadurch der Weg zwischen Trient und Venedig um 29 km gekürzt. Weil aber diese Wegkürzung kein Aequivalent für die aus den Steigungsverhältnissen der Valsuganabahn sich ergebenden ungünstigeren Betriebsverhältnisse ist, will Venedig eine directe Linie von Bassano nach Mestre bauen, um die Wegkürzung auf 50 km zu steigern, und um den Valsuganabahn-Verkehr wenigstens von der Società Adriatica unabhängig zu machen. Durch den Bau einer Hauptbahn von Tezze nach Mestre würde dann die als Vollbahn gebaute Valsuganabahn zu einer Hauptbahn, und hätte dann Venedig nach und über Franzensfeste um 234 km näher als Triest.

Obwohl es keineswegs sicher ist, dass Italien den strategischen Werth der Valsuganabahn durch deren Ausbau und Anschluss an das italienische Bahnnetz zu erhöhen gesonnen ist, so werden doch darauf Luftschlösser aufgebaut und wird von einem gewaltigen Verkehr gesprochen, welcher über Graubünden und Valsugana nach Venedig geben werde, wenn Chur und Meran durch eine Bahn verbunden werden. Sofern mit der Valsuganabahn als Transitlinie überhaupt zu rechnen ist, kommt zu berücksichtigen, dass die durch dieselbe zu erzielende Abkürzung der bestehenden, über den Arlberg und den Brenner führenden Route genau eben so zugute käme, wie der in Graubünden erst zu erbauenden Linie, es mithin nur auf eine Irreführung abgesehen ist, wenn die Valsuganabahn nur mit der Graubündner, nicht aber auch mit der Arlberg-Brenner-Linie in Betracht gezogen wird.

Die Fleimsthalbahn.

Das Fleimsthal wird durchströmt von dem östlich von Bozen im Dolomitengebiete entspringenden und oberhalb Trient, bei Lavis, in die Etsch sich ergießenden Avisio. Etsch- und Fleimsthal sind durch einen Gebirgsrücken getrennt, welcher bei St. Lugano eine Einsattlung hat, die 800 *m* über Neumarkt, aber nur 90 *m* über Cavalese, dem Hauptort des Fleimsthales, liegt. Ueber diesen Sattel führt von jeher die das Fleims- mit dem Etschthale verbindende Straße. Entsprechend dieser dem Fleimsthal vortheilhaftesten Verkehrsrichtung soll nun die in diesem Thale von Cavalese nach Moëna zu erbauende Bahn ihren Anschluss an die Hauptbahn in Neumarkt erhalten. Darüber bestand kein Zweifel, dass diese Bahn nur schmalspurig gebaut werden kann, wohl aber, ob zur Ueberwindung des bedeutenden Höhenunterschiedes von 800 *m* Adhäsion oder Zahnrad besser sei. Um sich darüber Klarheit zu verschaffen, wurden für die Strecke Neumarkt—St. Lugano zwei Projecte ausgearbeitet.

Die Adhäsionsbahn bekäme Steigungen von 35‰, Radien von 60 *m*, würde 28·335 *km* lang und kostete 1·9 Millionen Gulden, oder 67.120 fl. pro Kilometer. Die Zahnradbahn bekäme Steigungen von 85‰, Radien von 80 *m*, würde nur 16·3 *km* lang und kostete nur 1·525 Millionen Gulden, oder 93.560 fl. pro Kilometer. Beide Varianten berühren dieselben Orte und erhielten dieselben Zwischenstationen, bezw. Haltestellen. Da bei beiden Varianten auch die Leistungsfähigkeit und die Fahrzeit gleich groß wäre, so wird allseits der um 12 *km* kürzeren und um 375.000 fl. billigeren Zahnradbahn der Vorzug gegeben, weil der Verkehr nicht vertheuert und die Bevölkerung nicht geschädigt würde, wenn bei derselben die Fahrpreise so bemessen würden, wie dies bei der längeren Adhäsionsbahn geschehen würde, und weil bei diesen Frachtsätzen und Fahrpreisen die Mehrkosten des Zahnradbetriebes gedeckt würden. Die eigentliche Fleimsthalbahn würde von St. Lugano bis Moëna 29·56 *km* lang, erhielte Maximalsteigungen von 25‰ und kostete 1·18 Millionen Gulden, oder rund 40.000 fl. pro Kilometer. Die Gesammtkosten der ganzen 45·9 *km* langen Bahn Neumarkt—Moëna stellten sich somit auf 2·705 Millionen Gulden oder rund 59.000 fl. pro Kilometer.

Weil nun Trient den Bau einer Bahn im Fleimsthal dazu benützen möchte, den Verkehr dieses Thales von Neumarkt und Bozen ab und an sich zu ziehen, so verlangt es, dass die Bahn durch das dem Bau und Verkehr einer Bahn ungünstige Val di Cimbri bis Trient oder mindestens bis Lavis geführt werde. Selbst beim Anschluss der Bahn in Lavis würde sie um 27 *km* länger und um 1·27 Millionen Gulden theurer, und wäre der dadurch erzeugte Umweg von 61 *km* zwischen Bozen und dem Fleimsthal dem Unternehmen und allen Interessenten nachtheilig.

Die Ueberetschbahn.

Projectirt wird gegenwärtig eine Bahn, welche von Bozen, bezw. von Sigmundskron aus über das am Fuße der Mendel gelegene St. Michele, zu den berühmten Weinorten Kaltern und Tramin, und später bis Neumarkt führen soll. Weil diese Bahn von der normalspurigen Bozen—Meraner Bahn in Sigmundskron abzweigen, der Zugsverkehr aber von Bozen ausgehen soll, wird diese Bahn derzeit normalspurig projectirt. Da sich deren Baukosten etwa doppelt so hoch stellen würden, wie die einer schmalspurigen Bahn, in der Péagestrecke Bozen—Sigmundskron aber nur eine dritte Schiene eingelegt zu werden braucht, damit die Schmalspurzüge von Bozen aus verkehren können, so ist wohl zu erwarten, dass die Ueberetschbahn schließlich doch schmalspurig gebaut wird.

Die Zillerthalbahn.

Für eine schmalspurige Bahn von Jenbach nach Zell am Ziller wurde ein Project ausgearbeitet, wonach diese Bahn 24 *km* lang und rund 40 400 fl. pro Kilometer kosten würde. Da aber vorläufig nur auf einen geringen Verkehr zu rechnen ist, kann diese Bahn nur dann zustande kommen, wenn Staat, Land und Interessenten 350.000 fl. Stammactien übernehmen und der Staat für die Betriebsführung jährlich nicht mehr als 25.000 fl. verlangt. Eine normalspurige Bahn käme um rund 230.000 fl. theurer, verursachte jährlich etwa 10.000 fl. höhere Betriebsauslagen und müssten für diese Mehrkosten die Interessenten aufkommen, unter Anderem auch durch höhere Tarife.

Ein anderer gewichtiger Grund spricht aber dafür, dass die Zillerthalbahn schmalspurig werde, und zwar weil die von Zell am See nach Krimmel führende, im Bau befindliche Pinzgaubahn schmalspurig ist, schon jetzt aber eine seinerzeitige Verbindung der Zillerthal- und Pinzgaubahn über Gerlos in Aussicht genommen ist, und zwar wie anders gar nicht möglich — schmalspurig. Von der wesentlich dem Touristen- und Fremdenverkehr dienenden Bahn Jenbach—Zillerthal—Pinzgau—Zell am See ein kurzes Stück normalspurig zu machen, wäre nicht blos zwecklos, sondern als eine Verschwendung des Nationalvermögens dem raschen Ausbau und der Verkehrsentwicklung der Bahn nachtheilig, weshalb nur zu wünschen ist, dass man sich auch hier für die Schmalspur entscheidet.

Die Verkehrsverhältnisse Graubündens.

Zur Zeit als noch keine Eisenbahnen bestanden, vermittelte Graubünden einen lebhaften Transitverkehr zwischen Deutschland und Italien, verlor aber denselben, als die Brennerbahn fertig war. Die Hoffnung Graubündens, diesen Verkehr durch den Bau einer großen Alpenbahn wieder zurückzugewinnen, erfüllte sich nicht, weil Deutschland und Italien nicht die Splügenbahn, sondern nur die Gottbardbahn subventioniren wollten. So blieb Graubünden der am schlechtesten mit Eisenbahnen bedachte Canton, da die „Vereinigten Schweizer Bahnen" sich auf den Bau eines Flügels von Sargans nach Chur beschränkten, diese Bahn weder im Rheinthal weiter aufwärts führten, noch in dessen Nebenthälern verzweigten, was wohl als ein Beweis dafür gelten kann, dass die kostspielige Normalspur für solche Aufgaben sich überhaupt nicht eignet. Um das immer mehr sich geltend machende Bedürfnis nach Eisenbahnen zu befriedigen, bildete sich sodann eine neue Gesellschaft:

Die rhätische Bahn.

Im Jahre 1887 wurde die 50 *km* lange Bahn: Landquart—Davos concessionirt und im Juni 1890 eröffnet. Dieselbe hat 1 *m* Spurweite, 100 *m* Minimalradien und erhielt 45‰ Maximalsteigung, um die zwischen Klosters und Davos 1633 *m* hoch gelegene Wasserscheide, bezw. eine Höhe von 1007 *m* zu ersteigen. Die Schienen wiegen 25 *kg*, die 1·8 *m* langen eisernen Querschwellen 18·5 *kg* pro Current-Meter. Eine 44·5 *t* schwere Adhäsions-Tenderlocomotive zieht in den Steigungen von 43—45‰, 75—70 *t*, d. h. 5—6 beladene Waggons, bei einer Zugsgeschwindigkeit von 16·3 *km* pro Stunde, während bei der Thalfahrt die Geschwindigkeit 26 *km* pro Stunde beträgt. Die durchschnittliche Fahrzeit der Züge ist 18 *km* pro Stunde bergauf und 22 *km* pro Stunde bergab. Es verkehren mithin auf dieser schmalspurigen Gebirgsbahn die Züge ebenso rasch, ja rascher als die Züge auf vielen unserer normalspurigen Thalbahnen.

Die Baukosten betrugen rund 66.000 fl. pro Kilometer. Da die Bahn nicht subventionirt, mithin auf eine Verzinsung ihres Anlagecapitales angewiesen ist, der Localverkehr nur gering zu veranschlagen war, und nur der Touristen- und Fremdenverkehr

eine Bedeutung hat, so wurden derselben in der Concession hohe Tarife zugestanden, und zwar für Personen 15, 10 und 5 Kreuzer pro Kilometer und für Güter 30 und 20 Kreuzer pro Tonnen-Kilometer. Der Betriebs-Ueberschuss war im Jahre 1895 um 63% größer als im Jahre 1891, und betrug 356.000 Francs, was $3^3/_4$% Dividende pro Actie ergab.

Diese Schmalspurbahn erwies sich in jeder Beziehung als so zweckdienlich und nützlich, dass dann auch die Strecken Landquart—Chur und Chur—Thusis concessionirt und im Laufe des Sommers 1896 eröffnet wurden. Erstere ist 13·7 *km* lang und hat 19‰ Maximalsteigungen; letztere ist 27·5 *km* lang und hat 25‰ Maximalsteigung. Deren Baukosten sind bis jetzt noch nicht bekannt. Die drei Strecken haben verschiedene Tarife, entsprechend ihren Steigungsverhältnissen und der Höhe der daraus sich ergebenden Betriebskosten. In der Schweiz kennt man glücklicherweise die für ein und dieselbe Strecke ganz willkürlich, bald hoch bald niedrig angenommenen „Tariflängen" nicht, durch welche eine heillose Verwirrung angerichtet wird, wenn die Längen verschiedener, ausgeführter oder projectirter Bahnen mit einander zu vergleichen sind, was nur auf Grund der effectiven Bahnlängen möglich ist. Die Bundesversammlung war genöthigt, die zuerst in der Concession für die Strecke Chur—Thusis zugestandenen Tarife zu erhöhen, weil sonst deren Bau unmöglich gewesen wäre. Bewilligt wurden dann für Personen 10, $7^1/_2$ und $3^1/_2$ Kreuzer pro Kilometer, und für Güter $13^3/_4$ und $6^3/_4$ Kreuzer pro Tonnen-Kilometer, bei der Strecke Chur—Landquart aber für Personen $7^1/_2$, 5 und 3 Kreuzer und für Güter $12^1/_2$ und $7^1/_2$ Kreuzer, so dass mithin die Tarife dieser Bahnstrecken annähernd denen unserer Localbahnen gleich sind. Bemerkenswerth ist, dass die Strecke Chur—Landquart concessionirt wurde, obwohl sie längs der Hauptbahn führt. Dieselbe verbindet nicht blos die beiden anderen Schmalspurstrecken, sondern leistet auch dem Localverkehr wesentliche Dienste, zu welchem Zweck sie fünf Zwischenstationen erhielt, während die Hauptbahn nur eine Zwischenstation hat.

Die rhätische Bahn hat den Schlüssel zu den in's Engadin führenden Alpenpässen in Händen und ist dazu berufen, über einen derselben eine Eisenbahn in's Engadin zu bauen, sei es von Davos aus über den 2405 *m* hohen Fluelapass nach Süß, sei es von Thusis aus über den 2313 *m* hohen Albula nach Ponte.

Die Engadinbahn.

Die große, von der Natur geschaffene Pforte zu dem vom Inn durchströmten, 84 *km* langen Engadin liegt in Oesterreich. Leider zählt die heute schon dem internationalen Verkehre dienende Straße Landeck—Pfunds zu den schlechtesten, welche wir in Oesterreich haben. Obwohl in der Flussenge zwischen Pfunds und Martinsbruck recht wohl eine Straße gebaut werden könnte, muss der Engadiner Verkehr die Finstermünzstraße bis Nanders benützen, von wo dann erst die Straße nach dem 1020 *m* hoch gelegenen Martinsbruck abzweigt, welche über eine Höhe von 1408 *m* führt.

Der Bau einer das Engadin durchziehenden Bahn ist daher keineswegs von dem Zustandekommen einer schwierigen und kostspieligen Alpenbahn über den Fluela oder Albula abhängig, vielmehr möglich und rentabel, sobald Oesterreich von Landeck aus eine Bahn in's Innthal bis Pfunds bezw. Finstermünz baut. Nachdem aber Oesterreich sich keineswegs darauf beschränken kann, nur die Strecke Landeck—Pfunds zu bauen, vielmehr diese Bahn über den Finstermünzpass, Nanders, Reschen-Scheideck und durch das Vintschgau nach Meran weiter führen muss, so würde es sich empfehlen, die Engadinbahn an die Finstermünzbahn in Nanders anzuschließen, um so zugleich die zweckmäßigste Verbindung des Engadin mit dem Vintschgau und Meran herzustellen. Je rascher diese Verbindung hergestellt wird, desto besser ist dies für Oesterreich, weil wir dadurch den großen Engadiner Verkehr über unsere Bahnen leiten, denselben an diese Route gewöhnen, und die Besucher des Engadins dann auch das Vintschgau, Sulden, Trafoi und das Stilfserjoch besuchen, deren unvergleichliche Schönheiten alle Welt rühmen und zu deren Besuch aneifern werden. Es wäre für uns ebenso nachtheilig als beschämend, wenn es der Schweiz möglich würde, die rhätische Bahn über einen der Alpenpässe in's Engadin zu verlängern, bevor Oesterreich seine Thalbahn herstellt.

Ob die Schweiz den Fluela oder den Albula als Schienenstraße wählt, ist für uns ziemlich gleichgiltig, da im einen wie im anderen Falle das Rhein- mit dem Inn- und mit dem Etschthale verbunden würde, keine dieser Transversallinien aber irgend einen Werth für den internationalen Verkehr hätte. Die Schweizer wissen dies recht gut, lassen sich darum auch in der Ueberzeugung nicht beirren, dass für die Verbindung mit, und für die Bahn in dem Engadin die Schmalspur die allein mögliche, zweckdienliche und nützliche ist.

Transitlinien über Tirol.

Entsprechend seiner geographischen Lage erhielt Tirol wichtige, vom Norden nach Süden und vom Westen nach Osten führende, und in dessen Hauptstadt sich kreuzende Transitlinien, durch welche der Verkehr von Triest ab, und nach Venedig gelenkt wurde. Nachdem nun, wie eingangs erwähnt, Tirol aufgestachelt wurde, den Bau von Bahnen unter dem Vorgehen zu verlangen, dass dieselben gleichfalls wichtige Transitlinien seien, ist es nothwendig, diese Behauptungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Um die Concessionsertheilung für die Schmalspurbahn Landquart—Chur—Thusis zu vereiteln, wurde von Guyer-Zeller schon im Jahre 1890 ein Project für eine Normalbahn: Chur—Thusis—Albula—Bevers—Zernetz—Ofenberg—Münster zur Concessionirung angemeldet, was jedoch den Sieg der Schmalspur über die Normalspur nicht aufhielt. Weil Guyer-Zeller für seine „Idee" in der Schweiz keinen Anklang fand, suchte und fand er Anhänger in Tirol, welches durch Fructificirung dieser Idee wenigstens den Bau einer Bahn von Münster nach Glurns und von da nach Meran zu erreichen hoffte.

Die von Guyer-Zeller gedachte Linie Chur—Münster würde bei 25‰ Minimalsteigung und 250 *m* Minimalradien, angeblich 124 *km* lang, erforderte durch den Albula und durch den Ofenberg Tunnels von 12 bezw. $10^1/_2$ *km* Länge, außerdem mindestens noch weitere 17 Tunnels, so dass reichlich ein Viertel der Bahn in Tunnels zu liegen käme. Die Baukosten dieser Bahn werden mit 100 Millionen Francs geschätzt. Wie der Bau, so wäre auch der Betrieb dieser Bahn schwierig und kostspielig, weil sie in Höhen von 1725 *m*, d. h. um 350 *m* höher als die Brennerbahn, und selbst noch um 218 *m* höher als die Finstermünzbahn zu liegen käme. Oesterreich müsste dann von Münster nach Glurns und von hier nach Meran eine Bahn bauen, welche circa 70 *km* lang und pro Kilometer mindestens dieselben Baukosten wie die Valsuganabahn, mithin wenigstens 8 Millionen Gulden Baukosten beanspruchen würde.

Die von Guyer-Zeller vorgeschlagene Linie ist die denkbar schlechteste. Engadin und Vintschgau erhalten durch die ihnen nothwendigen Bahnen und durch deren Zusammenstoß bei Nanders die zweckmäßigste Verbindung, die zudem gar nichts kostet, weil sich dieselbe durch die Führung beider Bahnen nach Landeck ganz von selbst ergibt. Durch die von Guyer-Zeller vorgeschlagene Ofenbergbahn Zernetz—Münster—Glurns würden nur das Ober-Engadin und das Unter-Vintschgau eine um 43 *km* kürzere Verbindung als die über Nanders erhalten, doch hätte diese Wegkürzung wegen der ungünstigeren Betriebsverhältnisse der Ofenbergbahn keinen Werth. Um zum Ofenbergtunnel zu kommen, legt Guyer-Zeller die Bahn bei Zernetz und im Engadin hoch an die Berglehne, so dass dieselbe für das Engadin wenig Werth hätte. Selbst wenn die Bahn Chur—Meran für den Transitverkehr eine Bedeutung hätte, würde sie doch nicht über den Ofenberg, sondern über Nanders geführt werden, was Oesterreich zum Bau einer Hauptbahn von Martinsbruck über Nanders und durch das Vintschgau nach Meran, bezw. Bozen nöthigen würde.

Die Bahn von Sargans, über Chur, Albula, Nanders und Meran nach Bozen würde dann 291 *km* lang, d. h. um nur

24 *km* kürzer als die Route: Sargans—Feldkirch—Arlberg—Innsbruck—Brenner—Bozen; sie wäre aber um vieles ungünstiger als diese, daher nicht befähigt, von dieser Route einen Verkehr abzulenken, sofern dieselbe überhaupt einen Verkehr zwischen der Schweiz und Venedig zu vermitteln hätte. Das ist aber nicht der Fall, weil in dieser Verkehrsrelation die Gotthardroute kürzer und besser ist, und mit dieser eine über Graubünden zu führende Route schon gar nicht concurriren könnte. Von Feldkirch, dem Knotenpunkt für das Bodenseegebiet, würde aber die über Sargans und Graubünden nach Bozen führende Route um 42 *km* länger, und wiederum viel schlechter als die über den Arlberg oder Brenner führende Route. Es ist daher vollkommen unrichtig, dass über einen der Alpenpässe Graubündens eine kürzere Levanteroute hergestellt werden könnte.

Eine absichtliche Irreführung der Bevölkerung ist es aber, wenn behauptet wird, dass die Graubündner Transversalbahn die eigentliche Fortsetzung der Pusterthalbahn nach Westen wäre. Die Route von Franzensfeste über Meran und Chur nach Sargans würde 344 *km* lang, d. h. um 76 *km* länger als die Route über den Brenner und den Arlberg, und die Route von Franzensfeste über Graubünden nach Feldkirch sogar um 142 *km* länger als die heutige Route. Es ist daher unwahr, dass über Graubünden eine kürzere Orientlinie hergestellt werden könnte. Auch die weiteren Behauptungen, dass durch die Finstermünzbahn eine kürzere und bessere Verbindung zwischen Landeck und Bozen, und weiters, dass durch die Finstermünz- und Fernbahn eine kürzere Levanteroute, durch die Fernbahn allein eine kürzere und bessere Orientroute geschaffen würden, erweisen sich als unwahr. In Tirol handelt es sich daher nicht um Herstellung neuer Transitlinien, sondern ausschließlich nur um den Bau von Bahnen zum Zwecke der Hebung des Touristen- und Fremdenverkehrs und zur Befriedigung der localen Verkehrsbedürfnisse.

Die Finstermünzbahn.

Nahe dem Finstermünzpass, zu dessen Füßen der hier die Grenze zwischen der Schweiz und Oesterreich bildende Inn in 977 *m* Meereshöhe vorüberströmt, liegt in 1507 *m* Höhe die Wasserscheide zwischen Inn und Etsch, welche hier bei Reschen-Scheideck entspringt. Das Bild, welches sich vor dem Beschauer hier ausbreitet, kann bezaubernder gar nicht gedacht werden. Die weit auseinander tretenden Thalwände gewähren über 3 Seen, über Waldungen und kleine Ortschaften hinweg einen Blick auf die herrlich, gewaltig aufragende Ortlergruppe; diese wunderbare Naturschönheit bildet einen unschätzbaren und unerschöpflichen Reichthum des an Naturproducten armen Vintschgaues, das für den Touristen- und Fremdenverkehr des Weiteren auch noch darum von großer Bedeutung ist, weil man über dasselbe von Landeck oder von Meran aus nach Trafoi und zum Stilfserjoch, wie auch Sulden gelangt.

Dem Bau einer Hauptbahn stellten sich aber enorme Schwierigkeiten entgegen, und zwar nicht blos in der Strecke vom Inn über den Finstermünzpass nach Nauders und zur Wasserscheide bei Reschen-Scheideck, sondern auch von dieser bis Meran, weil die Etsch schon in der Vorzeit durch ungeheure Schuttkegel an fünf Stellen den Thalweg verlegt und dieselbe dadurch aufgestaut wurde. Die Etsch stürzt von der Malser Haide nach dem am Ausgange des Münsterthales gelegenen Glurns 500 *m*, bei Laas 128 *m* und über die fünfte und letzte Terrasse unmittelbar vor Meran 210 *m* hoch hinab. Diese enormen Wasserkräfte wurden bisher gar nicht ausgebeutet. Jetzt erst soll ein Drittel der Fallhöhe bei Meran zur Gewinnung einer Wasserkraft von 6000 Pferden verwendet werden, um Meran und Bozen mit elektrischem Licht und Kraft für Gewerbetreibende zu versorgen. Doch bleibt immer noch die Hälfte der Kraft für Industrien reservirt.

Auf Drängen Tirols, welches merkwürdigerweise an die Versicherungen Guyer-Zeller's und an das Zustandekommen der von demselben skizzirten Linie glaubte, wird seit Jahresfrist an dem Project für eine Bahn von Meran bis Glurns, bezw. Mals gearbeitet, bei welcher 250 *m* Minimalradien und 25‰ Maximalsteigung angewendet werden sollen. Eine derartige Bahn bedingte vor Allem eine vollständige Umlegung des Bahnhofes in Meran, bei dessen Anlage nicht daran gedacht wurde, dass man einmal die Localbahn als Hauptbahn weiterführen wolle, und bedingte weiters eine sehr kostspielige Entwickelung der Linie. Die Kosten dieser Bahn kämen mindestens so hoch wie die der Valsuganabahn, d. h. auf etwa 8 Millionen Gulden zu stehen.

Für Tirol wäre es ein Unglück, wenn die Strecke Meran—Glurns in der geplanten Weise gebaut würde, weil in derselben der Weiterbau und der Ausbau der Bahn bis Landeck gar nicht möglich wäre, da die Kosten einer Vollbahn Meran—Landeck mit 30 Millionen Gulden zu veranschlagen sind. Erwägt man, dass Bozen und Meran erst im Jahre 1881 durch eine Bahn verbunden wurde, dass die Strecke Meran—Glurns in diesem Jahrhundert kaum zustande kommen könnte, dann kann man leicht ermessen, dass die jetzige Generation nicht die Kraft und die Mittel hätte, um die Finstermünzbahn auszubauen. Erst die kommende Generation vermöchte den Fehler gut zu machen, indem sie die Bahn in ökonomischer Weise ausbauen würde. Wir aber vermöchten mit dem ebenso kostspieligen als unnützen Rumpf den Fremdenverkehr nicht in dem nothwendigen Maße zu heben, unsere wirthschaftlichen Verhältnisse nicht zu verbessern. Das Vintschgau braucht eine Bahn von Meran bis Landeck, auch lohnt sich dieselbe bei ökonomischer Bauweise reichlich, und fragt es sich nur, ob dieselbe normalspurig gemacht werden muss oder ob es nicht in jeder Beziehung besser wäre, dieselbe schmalspurig zu machen.

Für eine normalspurige Localbahn von Meran bis Landeck liegt ein von unserem Landsmanne, Herrn Ingenieur Kreuter, Professor der kgl. technischen Hochschule in München, im Jahre 1891 ausgearbeitetes Project sammt Kostenvoranschlag vor, welches mir von demselben auf mein Ersuchen freundlichst zur Einsicht übersendet wurde. Durch die damals schon von Guyer-Zeller betriebenen Agitationen wurde zwar Professor Kreuter in der Wahl der Spurweite beeinflusst, nicht aber in der auf gründlichen Studien fußenden Ueberzeugung wankend, dass der in absehbarer Zeit zu gewärtigende Verkehr auch mit den als unumgänglich nothwendig sich erweisenden Maximalsteigungen von 50‰ sich völlig bewältigen lasse. Von der 128 *km* langen Bahn liegen 14 Strecken von zusammen 22·4 *km* Länge oder $17^1/_2$% in Steigungen von 40—50‰. Minimalradien sind mit 200 *m* angenommen.

Die Malser Haide wird auf dem breiten Abhang der festgelagerten und sicheren Moräne in Serpentinen erstiegen, wobei behufs Vermeidung von Schneeverwehungen und behufs Erzielung eines sicheren Betriebes die Bahnkrone über das Gelände gehalten ist, was freilich Dämme — eventuell Viaducte — bis 14 *m* Höhe erfordert. Die auf der Strecke Nauders—Kajetanbrücke erforderliche Entwickelung wird mit Hilfe eines 1500 *m* langen Kehrtunnels erreicht, außer welchem noch einige weitere Tunnels zum Schutze der Bahn gegen Steinschläge und Lawinen, sowie zum Unterfahren von Wildbächen und Moränen, insgesammt 9 Tunnels von zusammen 4450 *m* Länge nothwendig werden. Projectirt sind 598 Durchlässe und Brücken bis 20 *m* Spannweite von zusammen 804 *m*, 16 Brücken von zusammen 1204 *m* Lichtweite, so dass pro Kilometer Objecte von 16 *m* Lichtweite kommen. Die vorgesehenen 31 Zwischenstationen und Haltestellen sind durchschnittlich 4 *km* von einander entfernt. Die Schienen haben ein Gewicht von 35 *kg* pro Current-Meter. Zwei 400 *HP*, 42 *t* schwere Tenderlocomotiven befördern auf den Steilrampen ebensoviel, wie eine Locomotive auf Steigungen bis 30‰, nämlich 117 *t*. Die Baukosten berechnen sich mit 92.180 fl. pro Kilometer oder insgesammt mit 11·8 Millionen Gulden, zu welchen dann noch die Geldbeschaffungskosten kämen.

Nach einer im technischen Bericht aufgestellten Erträgnisberechnung sollen sich die Anlagekosten dieser Bahn bei Anwendung entsprechend hoher Tarife gut verzinsen. Da aber dieselben bei Ueberschreitung gewisser Grenzen eine Verkehrsentwickelung verhindern, dadurch aber den hauptsächlichsten Zweck

der Bahn vereiteln, so müssten, um die Einführung entsprechend niedrigerer Tarife zu ermöglichen, Staat, Land und Interessenten größere Opfer für diesen Bahnbau bringen, was mindestens dazu führen würde, dass eine normalspurige Localbahn noch lange nicht ausgeführt werden könnte. Unter diesen Umständen ist es angezeigt, die Schmalspur in Betracht zu ziehen.

Zwischen Meran und Pfunds ist die Straße großentheils gut und 7—8 *m* breit, namentlich in den neuen, die Terrassen ersteigenden Strecken, die ja gerade diejenigen sind, welche dem Bahnbau die allergrößten Schwierigkeiten entgegenstellen. Erfahrungsgemäß wird dort, wo eine Eisenbahn längs dem Zuge einer Straße gebaut wurde, die Breite der letzteren eingeschränkt, um die Erhaltungskosten zu ermäßigen, und weil so breite Straßen für den dann nur mehr localen Verkehr nicht mehr nothwendig sind. Um das große, in der Vintschgau- und Finstermünzpassstraße investirte Capital nutzbringend zu verwerthen, würde es sich empfehlen, einen Streifen derselben als Unterbau für eine vom Straßenverkehr getrennte Schmalspurbahn zu benützen. Ob auch die Serpentinen bei entsprechender Erweiterung der Wendungskurven mitzubenützen oder ob hier vielleicht nicht besser Zahnradstrecken einzuschalten wären, hängt von genauen Studien und Berechnungen ab. Bei der Finstermünzbahn kommen — so namentlich bei der Malser Haide — ähnliche Verhältnisse vor, wie bei der Fleimsthalbahn, wo der Zahnradbahn der Vorzug vor der Adhäsionsbahn gegeben wird, und besteht ein Unterschied nur darin, dass bei der Malser Haide die Herstellung des Unterbaues für eine Zahnradbahn keine baulichen Schwierigkeiten begegnet, darum billig wäre.

In der Strecke Pfunds—Landeck muss wegen der schlechten Straße ein eigener Bahnkörper auch für die Schmalspur hergestellt werden. Trotzdem kämen aber sicherlich die Kosten für die schmalspurige Finstermünzbahn Meran—Landeck nicht höher als die für die Vollbahnstrecke Meran—Glurns, und wäre auch die Bauzeit für erstere viel geringer als für letztere.

Verwenden wir den Betrag, welcher für den Bau der Vollbahnstrecke Meran—Glurns nothwendig würde, zum Bau der Schmalspurlinie Meran—Landeck, dann schaffen wir etwas Ganzes und außerordentlich Werthvolles. Nur durch diese Linie vermögen wir einen großen Touristen- und Fremdenverkehr in diese Gegenden zu lenken, unter dessen Einfluss auch weitere Gebiete aufblühen und zu Wohlstand gelangen werden. Wasserkräfte und manche Producte werden zur Verwerthung gelangen, die Bevölkerung wird kaufkräftiger und mehr als bisher Industrieartikel, wie auch Getreide aus Ungarn beziehen, daher auch der Bau der Schmalspurbahn als im gesammtstaatlichen Interesse gelegen zu betrachten ist.

Zu berücksichtigen ist auch, dass mit der Zeit in manche der in das Etschthal, den Vintschgau und das Innthal einmündenden Thäler Bahnen zu bauen sind, die selbstverständlich nur schmalspurig werden können. Je früher die Hauptlinie bei Anwendung der Schmalspur gebaut wird, desto rascher und leichter wird auch der Bau von Zweigbahnen zustande kommen. So würde es sich empfehlen, gleichzeitig mit der Finstermünzbahn noch eine Bahn von Prad über Gomagoi nach Trafoi zu bauen, die bei der hier gleichfalls möglichen Mitbenützung der Straße nicht theuer käme, deren Bau sich aber schon darum reichlich lohnen würde, weil diese Bahn außerordentlich zur Hebung des Fremdenverkehres und zur Frequenz der Finstermünzbahn beitragen, es dann wohl auch möglich würde, Trafoi und Sulden zu ebenso besuchten Wintercurorten zu machen, wie St. Moriz und Davos.

Fernbahn: Imst—Füßen.

Wie wir aus der Karte ersehen, wurden in dem von der 660 *km* langen Hauptbahn: Lindau—München—Kufstein—Innsbruck—Feldkirch—Bregenz—Lindau umschlossenen Gebiete von Bayern viele Nebenbahnen in dessen Alpengebiet, und gegen die österreichische Grenze hin gebaut, während von der österreichischen Hauptlinie keine Nebenbahn abzweigt. In Bayern wurde eben der Bau solcher Bahnen außerordentlich begünstigt, einestheils durch die sehr günstigen Terrainverhältnisse, anderntheils durch die Nähe Münchens und anderer verkehrsreicher Städte, und durch den starken Fremdenverkehr, der auch vermittelst dieser Bahnen den bayerischen Alpen zugute kommt. In Oesterreich dagegen sind die Verhältnisse in jeder Beziehung ungünstigere, da das zwischen dem Inn und der deutschen Grenze liegende Gebirge dem Bahnbau große Schwierigkeiten entgegenstellt, vornehmlich dann, so lange man glaubt, auch hier die Normalspur anwenden zu müssen.

Eine von Imst über den 1200 *m* hohen Fernpass nach Füßen zu führende Bahn würde 70 *km* lang und verursachte als Normalbahn sehr bedeutende Kosten, deren Auslage nicht gerechtfertigt wäre, weil die Bahn keinen großen Verkehr zu vermitteln bekäme, ihr Zweck vielmehr nur der ist, dem jenseits des Fern gelegenen österreichischen Gebiete eine locale Verbindung mit Tirol zu schaffen und dem Touristen- und Fremdenverkehr von Bayern aus einen neuen und wichtigen Zugang nach Tirol zu erschließen. Beides wird erreicht, wenn die Bahn schmalspurig gebaut wird, deren Kosten leicht aufgebracht werden können, weil sich bei dieser Bauweise das Anlagecapital angemessen verzinsen wird.

Nicht zu übersehen ist, dass der Bau einer Bahn über den Fern auch den Bau anderer Bahnen über kurz oder lang nach sich zieht. Innsbruck wird dann die Verbindung von Telfs mit Nassereith, Außer-Fern eine Bahn im Lechthal aufwärts verlangen, und des weiteren auch eine Verbindung von Leermos mit Partenkirchen und von Reutte mit Kempten oder Immenstadt sich als wünschenswerth ergeben. Unter der Fernbahnfrage ist daher eigentlich der Bau eines ganzen Bahnnetzes zu verstehen, dessen Zustandekommen gewiss wünschenswerth, möglich und nützlich, aber nur bei Anwendung der Schmalspur ist.

Schmalspurbahnnetz in Tirol.

Durch Einlegen einer dritten Schiene in die 17 *km* lange Strecke Imst — Landeck kann das mit der Zeit in dem Gebiet des Fern sich ausbreitende schmalspurige Bahnnetz direct mit der schmalspurigen Finstermünzbahn verbunden werden, so dass dann directe Züge von Füßen, von der deutschen Grenze aus nach Nauders und von hier einerseits in das Engadin, anderseits bis Meran, beziehungsweise bei Einlegung einer dritten Schiene in der Strecke Meran—Bozen bis Bozen verkehren können, das dann auch durch die Unteretsch- und Fleimsthalbahn eine schmalspurige Verbindung mit dem Dolomitengebiete haben wird.

Im Interesse Ungarns wird in und über Tirol die Meinung verbreitet, dass die Finstermünz- und Fernbahn strategische Bedeutung haben, demgemäß als Vollbahnen zu bauen seien. Dass dies nicht der Fall ist, dass Oesterreich durch solche leere Behauptungen nur in der so nothwendigen Ausgestaltung seines Eisenbahnwesens, damit aber in der Entwicklung seiner wirthschaftlichen Verhältnisse behindert werden will, habe ich schon in meinem am 14. October 1895 im Verein für Förderung des Local- und Straßenbahnwesens gehaltenen Vortrage: „Zur Frage der in Oesterreich von Localbahnen geforderten militärischen Leistungsfähigkeit“ nachgewiesen. Wie die Bahnen in Bosnien und in der Herzegowina beweisen, genügen Schmalspurbahnen viel weitergehenden militärischen Ansprüchen, als solche jemals an die in Frage stehenden, wünschenswerthen Tiroler Alpenbahnen herantreten können. Unstreitig wird auch der militärische Werth jeder einzelnen Strecke dadurch gesteigert, dass, weil sie Theilstrecke eines ausgedehnten Bahnnetzes ist, Fahrbetriebsmittel von den anderen Strecken herangezogen werden können, um selbst weitgehenden militärischen Ansprüchen an ihre Leistungsfähigkeit zu genügen.

Oesterreich im Bau der ihm nothwendigen und allein nützlichen Predilbahn, und im Bau ökonomischer, den Verkehrsbedürfnissen genügenden, aber auch nur so erreichbaren Bahnen zu behindern, ist gar nicht einmal im Interesse der Schlagfertigkeit des Heeres und der Machtstellung der Monarchie gelegen, weil zur Befriedigung der weitgehenden militärischen Ansprüche, vollends aber zu einer etwaigen Kriegführung Geld und wiederum Geld nothwendig ist, welches wir vermittelst der uns dringend

nothwendigen Bahnen erst erwerben müssen und auch werden. Schließlich ist doch auch dem Militär aller Orten eine ausgeführte Schmalspurbahn dienlicher, als eine nur im Project oder in der Idee bestehende Hauptbahn, zu deren Herstellung aus die Mittel fehlen, mit denen wir um so mehr haushalten müssen, wenn wir nur einigermaßen die Versäumniße nachholen wollen, welche in der Ausbildung der Schienen- und Wasserstraßen begangen wurden.

Erfasst und befriedigt Oesterreich nicht mit weitem Blick die Bedürfnisse der Gegenwart, dann wird es von anderen Ländern immer mehr, schließlich noch von Ungarn überflügelt werden, und wirthschaftlich zu Grunde gehen. In Variirung des Ausspruches: „Gebet dem Kaiser, was des Kaisers ist, und Gott, was Gottes ist!“ darf wohl gesagt werden: „Gebet dem Militär was demselben gehört, und dem Handel und Verkehr, was diese benöthigen!“

Der II. Verbandstag des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt.

Der im September des Vorjahres in Dresden zum erstenmale einberufene Verband der deutsch-österreichisch-ungarischen Binnenschiffahrts-Interessenten fasste den Beschluss, den 2. Verbandstag in Wien abzuhalten. In Ausführung dieses Beschlusses wurden am 25. Mai l. J. die Verhandlungen dieses, unter dem Protectorate Seiner kais. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Franz Ferdinand stehenden Verbandstages durch den Präsidenten, Reichsraths-Abgeordneten Dr. Russ im hiesigen Landtagssaale eröffnet. Aehnlich wie bei den im Jahre 1884 ins Leben gerufenen internationalen Binnenschiffahrts-Congressen, zeigt sich auch hier bei den Verbandstagen das zunehmende Interesse an den Verhandlungen seitens der Regierungen, der verschiedenen Körperschaften, Vereine, Schiffahrts-Unternehmungen etc.

Während der 1. Verbandstag in Dresden eine Theilnehmerliste von 129 aufwies, zeigte der 2. Verbandstag bereits eine Besuchsziffer von 262. Während der 1. Verbandstag nur seitens eines Ministerial-Vertreters begrüßt wurde, hörten wir beim 2. Verbandstage von dem Handelsminister Sr. Excellenz Baron v. Glanz-Elcha bei der Eröffnungssitzung Werte der wärmsten Anerkennung für die Bestrebungen des Verbandes; der Minister wünscht diesen Bestrebungen den besten Erfolg, der auch nicht ausbleiben wird, nachdem Schulter an Schulter die moderne Technik und die Volkswirthschaft dem gemeinsamen Ziele zustreben. Unter den Ehrengästen finden wir den kais. deutschen Geschäftsträger, den k. bayerischen und k. sächsischen Gesandten, ferner den n. ö. Landmarschall und den Bürgermeister der Stadt Wien, so dass der Verbandstag einen officiösen Charakter trägt, umsomehr, als auch die Ministerpräsidenten Oesterreich-Ungarns, Graf Badeni und Baron Banffy, sowie der deutsche Reichskanzler Fürst Hohenlohe das Ehrenpräsidium des Verbandstages annahmen.

In der Eröffnungsrede des Vorsitzenden Dr. Russ betonte derselbe, dass in Oesterreich beim Baue der Verkehrswege überhaupt fast immer nennenswerthe Terrainschwierigkeiten zu bekämpfen sind, welche Thatsache auch theilweise die Erklärung bietet, weshalb wir in Oesterreich bisher hinter Deutschland stehen. In allerletzter Zeit jedoch seien Anfänge zu bedeutenden Arbeiten gemacht worden, so die Canalisirung der Moldau und Elbe von Prag bis Aussig, so die Umwandlung des Wiener Donaucanales in einen Winter- und Verkehrshafen etc. Wir geben uns insbesondere jetzt der begründeten Hoffnung hin, dass auf dem Gebiete der künstlichen Wasserstraßen endlich auch bei uns ein ernster Schritt nach vorwärts gethan werde, nachdem in der allerhöchsten Thronrede gelegentlich des Beginnes der heurigen Parlamentssession ausdrücklich gesagt wurde, dass den gesetzgebenden Körperschaften Vorlagen bezüglich der Eröffnung neuer Wasserstraßen zugehen werden.

Das Arbeitsprogramm des 2. Verbandstages war ein ungemein reichhaltiges; dem Zwecke des Verbandes entsprechend, nämlich die Herstellung leistungsfähiger Wasserstraßen zwischen Deutschland und der österr.-ungar. Monarchie anzustreben, finden wir auch daher an der Spitze des Programmes die Referate über die 3 großen Canalprojecte, nämlich über den gegenwärtigen Stand der technischen Vorarbeiten und wirthschaftlichen Ermittlungen betreffend den Donau-Oder-, den Donau-Elbe- und den Donau-Main-Canal. In zweiter Linie finden wir Referate über die Flüsse, bezw. Referate über die derzeitige und angestrebte Schiffbarkeit in Beziehung auf die Fahrtiefen und die Möglichkeit der Canalisirung.

In weiterer Folge kamen die Referate über die zulässigen Schiffstauchtiefen, die Betriebskosten, die Schiffstypen, die Betriebsarten und Schiffszug-Zusammenstellung, ferner Referate über die anzustrebende einheitliche Hydrographie der Verbandsländer und endlich Referate volkswirthschaftlichen Inhaltes betreffend die drei großen Canalprojecte.

Die Verhandlungen wurden derart geregelt, dass vorerst alle auf das gleiche Thema bezüglichen Referate erstattet wurden, worauf sich dann die Discussion anknüpfte.

Professor und Ober-Baurath Oelwein referirte zunächst über den gegenwärtigen Stand des Donau-Oder-Canal-Projectes und erwähnt, dass seit dem Vorjahre zur Verwirklichung dieses Projectes leider kein Schritt nach vorwärts zu verzeichnen sei. Eine erfreuliche Thatsache müsse jedoch besonders hervorgehoben werden, nämlich die Klärung der Frage der Anwendung geneigter Ebenen zur Ueberwindung von großen Gefällen. Dem Actions-Comité für die Erbauung eines Donau-Moldau-Elbe-Canales sei es zu verdanken, dass diese viel umstrittene Frage endlich in autoritativer Weise gelöst wurde.

Dieses Comité berief nämlich eine Expertise ein, in welcher Männer der verschiedensten Fachrichtungen (Maschinen- und Brückenbau, Hydrotecten und Schiffsbetriebsleute) vertreten waren. Diese Jury gelangte nach eingehenden Studien zu dem Resultate, dass für die Ueberwindung großer Gefälle die altbewährte Kammerschleuse nicht hinreiche, umsoweniger, wenn man mit Wassermangel zu kämpfen habe, dass vielmehr die geneigten Ebenen berufen seien, diese Aufgabe nicht nur betriebstechnisch sicher zu lösen, sondern daß dieselben auch wissenschaftlich gerechtfertigt erscheinen.

Professor Oelwein analysirt sodann die verschiedenen von den Gegnern des Donau-Oder-Canales vorgebrachten Argumente, welche sich in drei Gruppen eintheilen lassen.

1. Gewöhnlich begegnet man der Behauptung, dass der Canal die Concurrenz der österreichischen Kohle gegenüber der preußischen erschweren müsse, nachdem die Förderkosten auf den österreichischen Gruben 30 bis 40 Kreuzer, auf den preußisch-schlesischen Gruben nur 7 bis 12 Kreuzer betragen. Nach den von dem Vortragenden gepflogenen eingehenden Erhebungen belaufen sich die Gestehungskosten der Kohle bei den österreichisch-schlesischen Gruben im Mittel auf 34 Kreuzer, bei den preußisch-schlesischen Gruben im Mittel auf 24·6 Kreuzer; dies spricht allerdings zu Gunsten der preußischen Kohle, nämlich um 9·4 Kreuzer pro 100 Kilo. Diesem Minus an Gestehungskosten für die preußische Kohle steht jedoch ein Plus an Transportkosten von 12·7 bis 15·3 Kreuzer gegenüber; daraus ist wohl zur Genüge ersichtlich, dass die Concurrenzfähigkeit der österreichischen Kohle ganz außer Frage steht.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vortheil der österreichischen Kohle liegt in der Möglichkeit, vorzüglichen Coaks zu liefern, welche Möglichkeit bei der preußischen Kohle in viel geringerem Maße zutage tritt. Während im preußisch-schlesischen Kohlenrevier nur 9% der geförderten Kohle zu Coaks ver-

arbeitet wird, steigt dieser Procentsatz bei der österreichisch-schlesischen Kohle auf 21%!

Der Vortragende hebt ferner hervor, dass es in Mähren und Niederösterreich glücklicherweise keine Agrarfrage gebe, dass der gesunde Sinn der Bevölkerung derselben lehrt, dass in dem Maße, als durch die Wasserstraßen die Industrie gehoben wird, auch der Landwirthschaft bessere Absatzmärkte für ihre Producte geschaffen werden.

Zum Schlusse seiner Ausführungen kommt Prof. Oelwein noch auf die divergirenden Ansichten zu sprechen, ob der Canal in Wien oder wie es die Ungarn wünschen, bei Theben in die Donau einmünden soll, nachdem diese Frage seinerzeit im Schoße der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer erörtert wurde. Redner ist der Ansicht, dass für die zu erwartenden großen Transitverkehre eine Abkürzung des Wasserweges um 50 *km*, bezw. eine Erhöhung der Transportkosten um circa 2 bis $2^1/_2$ Kreuzer gar nicht in Frage kommen könne.

Bezüglich der Frage der Einmündung des Donau-Oder-Canales nahm hierauf der ehemalige ungarische Minister des Innern Hieronymi das Wort und erklärte, dass die vom Prof. Oelwein diesbezüglich erwähnten divergirenden Anschauungen österreichischer und ungarischer Politiker zweifellos aufgebauscht wurden, dass die ungarischen Fachleute der Ueberzeugung sind, dass das Zustandekommen des Donau-Oder-Canales ebenso im Interesse Ungarns, als auch Oesterreichs liege. Diesem großen Gesichtspunkte gegenüber ist die Frage, ob der Canal in Wien oder in Theben einmündet, von ganz untergeordneter Bedeutung; der Umweg über Wien ist für den ungarischen Transitoverkehr ganz ohne Belang.

Reichsraths-Abgeordneter, Ingenieur Kaftan berichtet über den gegenwärtigen Stand des Projectes für den Donau-Moldau-Elbe-Canal und beruft sich zunächst auf seine, dieses Project betreffenden Ausführungen am I. Verbandstage in Dresden. Auch dieser Redner erwähnt das von der Jury abgegebene Gutachten, welches sich für die Anwendung der geneigten Ebenen aussprach. Inzwischen sei ein bedeutender Schritt zu Gunsten der böhmischen Wasserstraßen erfolgt, und zwar durch die Bewilligung des Geldaufwandes für die Canalisirung der 122 *km* langen Strecke Prag—Aussig. Die zur Durchführung der technischen und administrativen Arbeiten eingesetzte Commission hat mit großer Energie die Vorarbeiten beendigt, so zwar, dass noch im heurigen Sommer mit dem Baue der ersten Stau-Anlage in Klecan begonnen wird. Redner bezeichnet diese Canalisirung als erste Etappe zum Baue des angestrebten Donau-Moldau-Elbe-Canales, welcher berufen ist, dem internationalen Binnenverkehre dreier großer Staatengruppen zu dienen.

Prof. Ingenieur Steiner erstattet hierauf einen Bericht über ein Canal-Project, welches gleichfalls die Verbindung der Moldau mit der Donau zum Zwecke hat, und zwar trete dieses Project für eine bedeutend kürzere Verbindung der genannten Flüsse ein, als das früher besprochene. Die Trace dieses Projectes schließt sich fast ganz dem sogenannten Rosenauer Schwemmcanale an. Dieses von den Professoren Oelwein, Steiner, Dr. Koch und Hofrath Karels eingehend berathene Project hat folgende Trace: Von Budweis abzweigend, überschreitet dieselbe die Wasserscheide bei Summerau, läuft sodann am linken Ufer der Mühl bis zu deren Einmündung in die Donau bei Obermühl. Diese Trace ist 93 *km* lang und zweischiffig gedacht für Schiffe von 61·5 *m* Länge und 8 *m* größter Breite, also 600 Tonnenschiffe. Bemerkenswerth ist die in diesem Projecte vorgeschlagene Fortbewegung der Schiffe mittelst elektrischen Stromes, sowie die elektrische Beleuchtung der ganzen Canalstrecke und der Aus-, bzw. Einladevorrichtungen in den Häfen; die hiezu nothwendige motorische Kraft wird dem Gefälle der Mühl entnommen, und zwar würde die elektrische Centrale in Neufelden zu liegen kommen. Die Baukosten kämen auf circa 38 Millionen Gulden zu stehen.

Ein ähnliches Canalproject, und zwar eine noch kürzere Verbindung zwischen der Moldau und der Donau, wurde vom Linzer Ingenieur Urbanitzky besprochen; diese Canaltrace würde in Linz einmünden und nur 49 *km* Länge besitzen. Die gewählte Trace vermeidet jedes Rutschterrain, jede Tunnellirung, so dass die Baukosten auch die kleinsten von allen diesbezüglichen Projecten wären. Während das Project Lanna-Vering (von Korneuburg a. D. ausgehend), die Scheitelhaltung in einer Höhe von 515 *m*, jenes der französischen Unternehmung (gleichfalls von Korneuburg ausgehend), in einer Höhe von 538 *m* haben, würde sein Project nur eine solche von 430 *m* besitzen, somit ganz entschiedene Vortheile bieten.

Reichsraths-Abgeordneter Dr. Fořt (Prag) berichtet über die bisherigen Erhebungen, welche zur Ermittlung der volkswirthschaftlichen und finanziellen Rentabilität des Donau-Moldau-Elbe-Canales gepflogen wurden und betont, dass die diesbezügliche Thätigkeit der Handelskammern durch das Eingreifen der mit dem Studium der Canalfrage im Handelsministerium betrauten Fachabtheilung intensiver und wirkungsvoller gestaltet werden möge, weil den Handelskammern allein nicht jene Machtbefugnisse gegeben sind, wie den behördlichen Organen. Von circa 1000 an die verschiedensten Interessenten gerichteten Anfragen wurden trotz wiederholter Urgenzen nur circa 200 beantwortet, so dass eine Schlussfolgerung in keiner Richtung möglich ist.

Bau-Unternehmer Woerner aus Aschaffenburg bespricht das Project eines Canales zur Verbindung der Stadt München mit der Donau im Thale der Ill. Dieses von Pöchmann ausgearbeitete Project wurde bereits unter König Ludwig II. genehmigt, kam jedoch leider nicht zur Ausführung. Pöchmann schlug für diesen Canal Schiffe von 1·25 *m* Tiefgang vor, mit einer Tragfähigkeit von circa 42 *t*; der Schiffs-Querschnitt = $^1/_4$ Canalquerschnitt war mit 2·6 m^2 angenommen. Die Baukosten sollten 3,600.000 Gulden betragen; bei einer Jahres-Betriebsperiode von 240 Tagen und unter der Annahme eines täglichen Verkehres von 40 Schiffen in beiden Richtungen, würde eine Jahresleistung von 396.000 *t* resultiren.

Selbstredend hätte vielleicht dieser Canal damals seine Aufgabe gelöst; heute wäre derselbe ebenso unzulänglich, wie der bestehende, unter Ludwig I. erbaute Donau-Main-Canal, denn München ist seither derart angewachsen, dass die jährliche Verkehrsmenge über 3 Millionen Tonnen beträgt!

Dr. Voltz, Syndicus des hüttenmännischen Vereines in Kattowitz, begreift nicht die seitens der österreichischen Kohlenwerks-Besitzer (Oesterreichisch-Schlesien) ausgesprochene Befürchtung, dass durch den Bau des Donau-Oder-Canales die preußische Kohle ihren Absatz schädigen werde, nachdem doch der Hauptconsument Wien den österreichischen Kohlengruben viel näher liegt. Man möge doch einen weiteren Blick in dieser Frage bekunden; durch den Canalbau werden die Consumenten billigere Kohle erhalten, wir stärken dieselben und ermöglichen das Entstehen neuer Industrien, welche ihrerseits wieder Kohle benöthigen.

Eyth aus Ulm hebt die ungeheuren Vortheile der Wasserstraßen für die Landwirthschaft hervor und bedauert die ganz ungerechtfertigte Gegnerschaft der deutschen Agrarier bezüglich des Bestrebens zur Erbauung neuer Schiffahrtscanäle. Er stellt es als unbedingt nothwendig hin, dass die Donau selbst vorher in einem Grade schiffbar gemacht werden müsse, dass der Zugang und Abgang von Schiffen durch die geplanten Canäle gesichert sei. Ueber die Verkehrsverhältnisse nach dem Ausbaue der Canäle lasse sich jedoch aus den Verkehrsverhältnissen vor dem Ausbaue absolut kein Schluss ziehen. Hätten die Amerikaner so gerechnet, so wären ihre großen Canäle niemals zu Stande gekommen!

(Fortsetzung folgt.)

Kleine technische Mittheilungen.

Der „Blackwell-Tunnel". Am 22. Mai wurde eines der großartigsten und gewaltigsten Bauwerke unseres seinem Ende zueilenden Jahrhunderts, der von der Londoner Stadtverwaltung (County Council) tief unter dem Bette der Themse gebaute Blackwell-Tunnel durch den Prinzen von Wales eröffnet und dem Verkehre übergeben. Zum dritten Male ist es gelungen, den Themsefluss mit seinem enormen Schiffsverkehr mit einem Tunnel zu unterfahren, welcher dem Personen- und Wagenverkehr volksreicher an seinen beiden Ufern gelegener Stadttheile zu dienen bestimmt ist. Es ist noch gar nicht lange her, dass die berühmte Tower-Brücke dem Verkehre übergeben wurde, aber unterhalb dieser Brücke und bis Woolwich ist eine Bevölkerung von über 1,700.000 Köpfen ansässig, welche, durch die Themse getrennt, einen meilenweiten Umweg machen musste, um miteinander in Berührung zu kommen. Mit schwerer Mühe erlangte die Londoner Stadtverwaltung im Jahre 1887 durch eine specielle Parlamentsacte die Ermächtigung, den Blackwell-Tunnel zu bauen.

Im Jahre 1892 wurde der Bau in Angriff genommen, Ende 1893 waren die nothwendigen Vorarbeiten zum Abschlusse gebracht und heute 1897 steht der neueste und größte Unterwassertunnel schon fix und fertig da. Die Gesammtlänge dieses Blackwell-Tunnels ist 2·067 Yards oder genau die Entfernung von Charing Cross bis nach der St. Pauls-Kathedrale in der City. Seine Baukosten belaufen sich auf 871.000 Pfd. Sterling, wozu noch kommen: Zwangsankauf von angrenzendem Eigenthum 340.000 Pfd. Sterling, Kosten der Ablenkung der Fäcaliencanäle 40.000 Pfd. Sterling, Expropriation von Häusern für 1300 Arbeiterfamilien und Bau neuer Arbeiterwohnungen für dieselben 47.000 Pfd. St., Bau der Zufahrtsstraßen 50.000 Pfd. St., Elektricitäts-Anlagen etc. etc. Im großen Ganzen hat der County Council ungefähr 1,400.000 Pfd. Sterling auf dieses neueste Verkehrsmittel der englischen Millionen-Metropole, auf welches wir noch eingehender zu sprechen kommen werden, ausgegeben. (Nach dem Börsen- u. Handelsbl.)

Ein neues Contactsystem für elektrische Straßenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung ist von Boehet an dem Zwecke vorgeschlagen worden, die oberirdische Leitung von denjenigen Factoren unabhängig zu machen, welche die Verunstaltung des Straßenbildes verursachen. Dieses außerordentlich einfache System beruht, wie die „Schweiz. Bauztg." mittheilt, auf der Anordnung, die unschöne Luftleitung in Gestalt einer stromabnehmenden Schiene auf dem Dach des Wagens selbst mitzuführen, während die in entsprechender Entfernung vorgesehenen Masten Contactschuhe tragen, welche mittelst einer unterirdischen Leitung gespeist, den vorüberfahrenden Wagen den nöthigen Strom abgeben. Die gegenseitige Entfernung der Masten ist etwas geringer, als die Länge der auf dem Wagen befindlichen, stromabnehmenden Schiene, so dass letztere beständig mit einem der Contactschuhe in Berührung bleibt. Um nun eine geringere Zahl solcher Masten zu ermöglichen, ist es geboten, Züge von zwei bis drei zusammengekuppelten Wagen verkehren zu lassen, damit eine größere Länge der stromabnehmenden Schiene erzielt werde; dies ist zweifellos eine Schattenseite des Systems und bewirkt, dass demselben nur eine beschränkte Anwendung in Aussicht steht.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der bisherige nieder.-österr. Landes-Oberingenieur und Vorstand des Departements für Wasserbauten und Flussregulirungen, Herr Eduard Prochaska wurde zum nieder.-österr. Landes-Baudirector ernannt.

Herrn Andreas Mechwart, General-Director der Maschinenfabriken von Ganz & Co. in Budapest, wurde von der ungar. Akademie für gewerblichen und industriellen Fortschritt der Wahrmann-Preis (goldene Medaille im Werthe von 1000 fl.) verliehen.

Preisausschreibung.

Zur Erlangung von Skizzen und approximativen Kostenberechnungen für den Bau des Landes-Krankenhauses in Troppau veranstaltet der schlesische Landesausschuss eine Concurrenz unter den Architekten und Ingenieuren der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, des Deutschen Reiches und der Schweiz, wobei drei Geldpreise u. zw.: ein I. Preis von 1500 fl., ein II. Preis von 1200 fl. und ein III. Preis von 1000 fl. ö. W. zur Vertheilung gelangen. Die mit einem Motto zu kennzeichnenden Arbeiten sind bis längstens 30. September 1897, 12 Uhr Mittags dem schlesischen Landesausschusse in Troppau einzusenden. Die Behelfe für die Preisausschreibung werden vom Landesausschusse in Troppau über Ersuchen kostenfrei zugestellt.

Als Juroren werden folgende Herren fungiren: k. k. Ministerialrath Dr. Emanuel Kusý, Ritter von Dubrav, Sanitäts-Referent im Ministerium des Innern; k. k. Hofrath, Architekt Franz Ritter von Gruber, Professor am k. u. k. höheren Geniecurse; Dr. Victor Mucha, Director des k. k. allgemeinen Krankenhauses; k. k. Ober-Baurath Michael Fellner, Leiter der Hochbau-Abtheilung der k. k. n.-ö. Statthalterei, sämmtlich in Wien.

Offene Stellen.

53. Bei der Stadtgemeinde Komotau ist die Stelle des Leiters des Bauamtes zu besetzen. Mit derselben ist eine Jahresbesoldung von 2200 fl. und die Pensionsberechtigung nach den für Staatsbeamte bestehenden Normen verbunden. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 30. Juni l. J. beim Bürgermeisteramte Komotau einbringen.

54. Beim Landesbauamte in Laibach gelangt die Stelle eines Bauadjuncten mit dem Jahresgehalt von 900 fl., der Activitätszulage von 150 fl. und mit dem Rechte auf zwei in die Pension einrechenbare Quinquennalzulagen von je 100 fl. zur Besetzung. Gesuche wollen bis 10. Juni 1897 an den krainischen Landesausschuss in Laibach eingesendet werden.

55. An der k. k. böhmischen Staatsgewerbeschule in Brünn kommen zwei Assistenten-Stellen u. zw. eine für die bautechnischen und eine für die mechanisch-technischen Fächer mit einer jährlichen Remuneration von 600 fl. zu besetzen. Gesuche sind bis 15. August an die Direction der genannten Lehranstalt zu richten.

56. Bei der Stadtgemeinde Saaz gelangt die Stadtbauamtsleiter-Stelle zur Ausschreibung. Mit der definitiven Anstellung ist der Anspruch auf 3 Quinquennalzulagen und auf Pension nach dem für die städtischen Beamten bestehenden Normale verbunden. Gesuche sind bis längstens 15. Juni 1897 beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen.

Wanderversammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik.

In der Zeit vom 23. bis 25. August 1897 findet in Stockholm die 2. Wanderversammlung des auf dem Züricher Congress vom Jahre 1895 in's Leben gerufenen internationalen Verbandes statt. Auf der Tagesordnung der Vollversammlungen des Stockholmer Congresses finden sich u. A. folgende interessante Vorträge:

Bericht des Verbandspräsidenten Prof. L. v. Tetmajer-Zürich über die Thätigkeit des Vorstandes im Zeitraume vom Züricher bis zum Stockholmer Congress.

Uebersichtsvortrag des Herrn C. D. Dellwik, Director des Eisencomptoirs zu Stockholm, oder des Herrn A. Wahlberg, Vorsteher der techn. Versuchsanstalten in Stockholm: „Ueber die Entwicklung der Industrie der Baustoffe und deren Prüfungsverfahren in Schweden".

Uebersichtsvortrag des Herrn Osmond, Civil-Ingenieur, Paris: „Die Metallmikroskopie als Untersuchungs-Methode" (begleitet von Demonstrationen mit dem Projectionsapparat).

Bericht des k. k. Reg.-Rathes Herrn Ast, Bau-Director der österr. Nordbahn, Wien, über den Stand der Vorarbeiten der internationalen Commission, betreffend Bearbeitung der Frage: „Es sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung einheitlicher, internationaler Vorschriften für die Qualitätsprüfung und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterial aller Art."

Bericht des Herrn Ober-Ingenieur Polonceau, ingénieur en chef de la Cie. Paris-Orleans, Paris, über den Stand der Bearbeitung der Frage: „Die Beschlussfassungen der internationalen Conferenzen zu München, Dresden, Berlin, Wien und

Zürich zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Constructions-Materialien gehen im Vergleiche zu den Conclusionen der Commission française des méthodes d'essai des matériaux de construction in mehrfacher Beziehung auseinander. Der Vorstand des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik hat eine Commission mit dem Auftrage einzusetzen, über die differirenden Punkte Bericht zu erstatten und Antrag zu stellen, in welcher Weise dieselben behoben werden können.

Bericht des Herrn Geheimrath Prof. Dr. Wedding, Berlin: „Ueber den Stand der Frage der Einrichtung eines internationalen sidero-chemischen Laboratoriums."

In den Sectionen finden Berathungen in 3 Gruppen statt über: 1. Metalle. 2. Natürliche und künstliche Bausteine und deren Bindemittel. 3. Uebrige Materialien der Technik. Die freien Nachmittage werden zu Besichtigungen der Ausstellung sowie für eine Excursion mit Dampfschiff nach Saltsjöbaden benützt werden.

Beitrittsanmeldungen zum internationalen Verbande (Jahresbeitrag 2 fl. 40 kr.) übernimmt für Oesterreich-Ungarn Herr Ober-Baurath F. Berger, Stadtbau-Director von Wien, I. Rathhaus; Anmeldungen von Mitgliedern des Verbandes zum Stockholmer Congress sind direct an die königl. technische Versuchsanstalt, technische Hochschule in Stockholm, zu richten. Dieser Anmeldung ist der Betrag für die Festkarte (Herrenkarte 15 Kronen, Damenkarte 10 Kronen schwedischer Währung) beizufügen.

Elektricitätswerk Brünn. In der am 29. Mai abgehaltenen gemeinsamen Sitzung der Sectionen des Gemeinde-Ausschusses und des Beleuchtungscomités wurden, entsprechend den Anträgen des letzteren, und nachdem solche durch den Sachverständigen der Stadt, Ingenieur F. Ross, eingehend begründet waren, folgende Beschlüsse gefasst:

Das projectirte städtische Elektricitätswerk wird auf dem Grundstück neben der Gasanstalt gebaut und sollen zunächst drei Maschinen à 200 Kilowatt, nebst den zugehörigen Kesseln zur Aufstellung kommen. Dabei ist in Aussicht genommen, dass für die Kesselfeuerung die heißen Gase der Gasretortenöfen zunächst zur Verwendung kommen. Für das Vertheilungssystem wird hochgespannter Wechselstrom gewählt, und zwar gelangen in der Centrale Drehstrom-Maschinen zur Aufstellung, bei denen die gesammte Beleuchtung in eine Phase gelegt wird. Das diesbezügliche Netz umfasst alle wichtigen Straßen der Stadt in einer Gesammtlänge von circa 20 *km*. Wo dies die localen Verhältnisse wünschenswerth erscheinen lassen, werden Secundärleitungen verlegt, sonst ist Einzel-Transformation vorgesehen. An dieses Netz sollen nur kleinere Motoren angeschlossen werden und ist in Aussicht genommen, in jenen Stadttheilen, wo ein größerer Bedarf an Motoren sich herausstellen wird, eine eigene Kraftleitung zu verlegen, welche als Drehstromleitung ausgeführt wird, und zwar soll dies geschehen, um die Rückwirkung der Motoren auf die Beleuchtung möglichst unschädlich zu machen. Für den späteren Anschluss der elektrischen Straßenbahn ist in der Weise Sorge getragen, dass auf den Achsen der Dampfmaschinen Platz für Gleichstrom-Maschinen bleibt, welche unter Zuziehung einer Pufferbatterie das Bahnnetz betreiben sollen. Es wird so eine möglichst gleichmäßige Ausnützung der Dampfmaschinen möglich werden.

Die Vergebung der Arbeiten dürfte in der nächsten Zeit erfolgen und ist in Aussicht genommen, die Anlage im Frühjahr 1898 in Betrieb zu setzen.

Weltausstellung Paris 1900. Einen besonderen Anziehungspunkt sollen die retrospectiven Ausstellungen bilden. Aufgabe derselben wird es sein, für jede der 18 Gruppen und 120 Classen die seit 1800 auf den speciellen Productionsgebieten erzielten Fortschritte in historischer Zusammenfassung darzustellen. Die Gruppe der Kunst ausgenommen, wird in jeder anderen Gruppe auch den Fremdstaaten die Betheiligung an der retrospectiven Ausstellung offen stehen, jedoch wird seitens des französischen Zulassungscomités strenge darauf gesehen werden, dass die betreffenden Ausstellungsgegenstände thatsächlich bahnbrechende erste Leistungen der betreffenden Staaten repräsentiren. Da auch Oesterreich an der allgemeinen Culturentwicklung dieses Jahrhundertes lebhaften Antheil genommen, würde eine entsprechende Beschickung dieses Theiles der Ausstellung wohl eine lohnende Aufgabe bilden. Das Generalcommissariat ist bemüht, diese Expositionen vorzubereiten und hat zu diesem Zwecke die Bildung eines wissenschaftlichen Specialcomités in Angriff genommen, indem es an hervorragende Fachmänner die Einladung richtete, ihm ihre Unterstützung zu leihen; erfreulicher Weise sind bereits zahlreiche Zusagen eingelangt und ist zu hoffen, dass es gelingen werde, eine Reihe interessanter Objecte zu erlangen, wenn alle Kreise bestrebt sind, dem Specialcomité mit historischen Daten und mit der Beschaffung von Objecten und Modellen Beihilfe zu gewähren. Da in so manchen Etablissements sich Gegenstände vorfinden dürften, die geeignet wären, bahnbrechende technische Fortschritte, welche von heimischen Industriellen ausgegangen, zu demonstriren, ist dringend zu wünschen, dass diesbezügliche Mittheilungen ehestens dem Generalcommissariate zugehen.

Modell des Parthenon. Ein nach Angaben des k. k. Professors George Niemann vom Bildhauer Matauschek in Wien in circa $^1/_{20}$ natürlicher Größe angefertigtes Modell des Parthenons ist im Gyps-Museum, Saal III, der k. k. Akademie der bildenden Künste zur Besichtigung aufgestellt. Das Gyps-Museum ist täglich — mit Ausnahme von Samstag und Sonntag — von 9—1 Uhr geöffnet.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Betreffend die Vergebung der beim Baue des Krankenhauses in Pakrac erforderlichen und ohne Installirung der elektrischen Beleuchtung, der Heiz- und Wasserleitungsanlage auf 98.837·93 fl. veranschlagten Arbeiten findet am 9. Juni, 11 Uhr Vormittags bei der Sanitätsabtheilung der königl. Landesregierung in Agram eine schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5000 fl. Die näheren Bedingnisse sind in der Bausection der Landesregierung erhältlich.

2. Das königl. ungar. Ackerbau-Ministerium vergibt im Offertwege die Erweiterung des Borjaser Theißdurchstiches Nr. 96 u. zw.: 2,455.000 m^3 Erdarbeiten im Trockenen, Uferabgrabungs-, Kreuzdammentfernungs-, resp. Dammbauarbeiten. Offerte sind bis 9. Juni, 12 Uhr Mittags einzubringen.

3. Wegen Vergebung der maschinellen Herstellungen für die Einrichtung einer Niederdruck-Dampfluftheizung im städt. Schulhause, XVI. Habsburgplatz 1 und 2 im veranschlagten Kostenbetrage von 6000 fl., dann wegen Vergebung der Baumeisterarbeiten für diese Einrichtung im Kostenbetrage von 3417·01 fl. findet am 9. Juni l. J., 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

4. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direction Villach wird in der Station Krainburg ein Güterschuppen zur Herstellung gelangen und werden die mit 13.400 fl. präliminirten bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 10. Juni, 12 Uhr Mittags bei der genannten Direction einzubringen, bei welcher auch die Baubehelfe eingesehen werden können. Vadium 670 fl.

5. Die k. k. Staatsbahn-Direction Villach vergibt die zur Durchführung gelangende Vergrößerung der Aufnahmsgebäude in den Stationen Friesach und Ossiach. Die Bausumme für diese Erweiterungsbauten beträgt für Friesach 11.200 fl., für Ossiach 6800 fl. Offerte sind bis 10. Juni, 12 Uhr Mittags bei der Direction zu überreichen. Vadium 560 bezw. 340 fl.

6. Der Gemeinderath Jamnitz vergibt gemeinsam mit dem dortigen Ortsschulrathe im Offertwege die mit dem Bau einer neuen Schule verbundenen Arbeiten. Offerte sind bis 13. Juni, 11 Uhr Vormittags einzubringen. Näheres im städt. Rathhause dortselbst.

7. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau des Haupt-Unrathscanales in der Liechtensteinstraße im IX. Bez. im veranschlagten Kostenbetrage von 17.822·03 fl. und 5000 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 14. Juni, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien statt.

8. Von der Stadtgemeinde Wegstädtl gelangen folgende Bauarbeiten zur Vergebung: 1. Ein Mosaik-Trottoir aus Basalt im Ausmaße von ca. 1000 m^2; 2. die hiezu nöthigen Randsteine ca. 500 Currentmeter; 3. ein Canal aus fertigen Betonröhren ca. 100 Currentmeter; 4. Aufbruchöffnungen; 5. Herstellung von 9 Schlammsäcken. Die näheren Bedingnisse liegen in der Stadtkanzlei zur Einsicht auf. Offerte sind bis 15. Juni beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen. Vadium 10%.

9. Für die Vergebung der Arbeiten und Lieferungen der Eisenconstructionen für das als Absperrvorrichtung dienende bewegliche Wehr bei Nussdorf u. zw. Martin-Flusseisen-Constructionen im Kostenbetrage von 247.171·90 fl., Gusseisen-Constructionen im Betrage von 4050 fl., Stahl-Constructionen im Betrage von 40.786·20 fl., maschinelle Constructionen aus Martin-Flusseisen, Gusseisen, Stahl und Bronze im Betrage von 15.174 fl., besondere Constructionen aus Bronze 31.392 fl. und Bleiarbeiten 717·50 fl. wurde von Seite der Donau-Regulirungs-Commission eine neuerliche Offertverhandlung für den 19. Juni anberaumt. Die Projectspläne können bei der Baudirection (Wien, I. Adlergasse 16) eingesehen werden. Vadium 15.000 fl.

10. Aus Anlass der Herstellung der normalspurigen Localbahn Teplitz-(Settenz-) Reichenberg in der Theilstrecke Lobositz-Leitmeritz wird die Ausführung der nachstehenden Arbeiten im Offertwege vergeben: 1. die Unterbauherstellungen und Nebenarbeiten ausschließlich der Eisenconstructionen der Objecte im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 456743·15; 2. die Herstellung des Oberbaues und der Schotterlieferung ausschließlich der Lieferung der Oberbaumaterialien im Betrage von fl. 36.784·96; 3. die Hochbauherstellungen ausschließlich der Lieferung der Drehscheiben, Heizhaus und mechanischen Einrichtungen, sowie der Eisenconstructions-Perrons im Betrage von fl. 163.544·45. Offerte sind bis 22. Juni bei der Direction der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Teplitz einzubringen. Vadium 3%.

11. Vergebung der Arbeiten für eine neue Kirche mit den präliminirten Baukosten von fl. 185.776·85 an eine General-Bauunternehmung. Die Baupläne und sonstigen Bedingungen können beim projectirenden Architekten Stefan Kiss (Budapest, IX. Pipa-utca 25 b) eingesehen werden, von welchem auch die Offertformularien bezogen werden können. Die Offertverhandlung ist für den 30. Juni, 4 Uhr Nachm. im Pfarramte zu Gyergyó-Ditró anberaumt. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

1527. **Rechenbuch für Gewerbe und Bauschulen** von Frank & Martens. 8°. 161 S. m. 52 Abb. 2. Aufl. Dresden 1897. Kühtmann. Mk. 2·40.

1605. **Elemente der Trigonometrie** von Jentzen. 8°. 53 S. m. 36 Abb. 2. Aufl. Dresden 1897. Kühtmann. Mk. 1.

1552. **Die elektrischen Messinstrumente** von W. Biscan. 8°. 102 S. m. 98 Abb. Leipzig 1897. O. Leiner. Mk. 3.

Druckfehler-Berichtigung.

In dem Aufsatze: „Versuche mit verschiedenen Beleuchtungsarten" in Nr. 19 d. J. sind auf S. 293 die Bezeichnungen der Abbildungen Z. Nr. 21 und Z. Nr. 26 verwechselt worden.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 953 ex 1897.

Circulare VIII der Vereinsleitung 1897.

Wir beehren uns mitzutheilen, dass der Verwaltungsrath in seiner Sitzung vom 31. Mai l. J. beschlossen hat, dem genügend unterstützten Antrage des Herrn Chemikers Leopold Mayer auf Bildung einer Fachgruppe für Chemie Folge zu geben.

Die Functionäre dieser Fachgruppe werden nach erfolgter Wahl bekanntgegeben werden. Anmeldungen zum Eintritt in diese Gruppe übernimmt das Vereins-Secretariat.

Wien, 1. Juni 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
Franz Berger.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch, den 9. Juni 1897.

Besichtigung des noch unbelegten Bettina-Pavillons des k. k. Elisabeth-Spitales, sowie der nahen städtischen Schule, XIII. Reinlgasse 19. Zusammenkunft um 5 Uhr Nachm. beim obigen Spitale, Front Goldschlaggasse, XIV. Bezirk (Vororte Tramway bis Ende Märzstraße).

Zur gefälligen Beachtung!

Es werden Demolirungen von Wiener Häusern, deren Architektur belangreich erscheint, zumeist erst dann dem Photographen-Ausschusse angezeigt, wenn entweder schon eingerüstet ist, oder theilweise abgetragen wird. Der Obmann dieses Ausschusses richtet daher an alle Herren Architekten und Baumeister, welche solche Anzeigen (an die Adresse des Herrn k. k. Baurathes Julius Koch, VI/2 Fügergasse 4) erstatten, die Bitte, diese Anzeigen gefälligst rechtzeitig vornehmen zu wollen, um das Photographiren der Objecte zu ermöglichen.

K.-J.-Z. 14 ex 1897.

III. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
55.	Rücker Anton, k. k. Ober-Bergrath, erlegt eine Spende des Herrn Weinberger Isidor, k. k. Commercialrath, Präsident der böhm. Montan-Gesellschaft, Berg- und Hütten-Director i. R. in Wien, per	5.000.—
56.	dpl. Ing. Dafinger Hans, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	10.—
57.	Glässer Hugo R., Ingenieur, Maschinenfabrikant in Wien	50.—
58.	Jaritz Mathias, k. k. Bergrath, Berg-Director in Seegraben	5.—
59.	Karmin Victor, Ingenieur in Wien	10.—
60.	Sitte Camillo, k. k. Regierungsrath und Director in Wien	5.—
61.	Thury Max, technischer und commercieller Director der Perlmooser Cementfabrik in Wien	10.—
	Fürtrag	5.090.—

Post-Nr.		ö. W. fl.
	Uebertrag	5.090.—
62.	Winkler Rudolf, Baurath des Stadtbauamtes in Wien	10.—
63.	Klauber Wilhelm, Ingenieur in Wien	9.—
64.	Fähndrich G., Ingenieur, Director der Gasanstalt in Gaudenzdorf-Wien	10.—
65.	Klemencic Ferdinand, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Karlsbad	5.—
66.	Mueller Otto H., Director der Actien-Gesellschaft für Worthington-Pumpen in Budapest	10.—
67.	Siedek Victor, k. k. Baurath, Architekt in Wien	50.—
68.	Dehm Ferdinand, Stadtbaumeister in Wien	50.—
69.	Dolezal Georg, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Steyr	2.—
70.	Fischer Johann, k. u. k. Genie-Major i. P. in Wien	20.—
71.	Gross Adolf Ingenieur in Wien	5.—
72.	Körting Franz, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Troppau	20.—
73.	Leitner Michael, Ingenieur in Wien	20.—
74	Mayer Heinrich, dpl. Ing., Ingenieur in Wien	5.—
75.	Olbricht Franz, Stadtbaumeister in Wien	50.—
76.	Pini Sante, Maschinenfabrikant in Wien	50.—
77.	Rabas Heinrich, Ingenieur, Bauunternehmer in Wien	50.—
78.	Ross Friedrich, Ingenieur in Wien	10.—
79.	Stockert Franz, Ritter v., k. k. Regierungsrath, Central-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. in Wien	50.—
80.	Bacher Jakob, k. k. Baurath der n.-ö. Statthalterei in Wien	27.10
81.	Ehrendorfer August, beh. aut. Ober-Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft in Wien	10.—
82.	Fernau Ernst, Central-Director der Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft „Vulcan" in Wien	50.—
83.	Glaser Heinrich, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	5.—
84.	Lorber Franz, k. k. Ober-Bergrath, o. ö. Professor in Wien	20.—
85.	Rosenfeld Julius, Ingenieur in Tarnopol	5.—
86.	Ziwotski Oswald, Ingenieur, Bauunternehmer in Wien	100.—
87.	Eisl Reinhold, General Director der Graz-Köflacher Eisenbahn i. P. in Graz	10.—
88.	Heinke Gustav, Director der Wasserwerks-Gesellschaft in Brünn	10.—
89.	Huss Ludwig, k. k. Ober-Baurath, Vorstand-Stellvertreter der Bau-Direction der Stadtbahn in Wien	25.—
90.	Mauerhofer Josef, Bergbau-Director in Polnisch-Ostrau	5.—
91.	Roth Ludwig, Ingenieur in Wien	6.—
92.	Rüscher Richard, Ingenieur der Kreisbehörde in Dolnji-Tuzla	10.—
	Summe ö. W. fl.	5.799.10
	Hiezu Verzeichnis I—II.	16.553.—
	Summe ö. W. fl.	22.352.10

Wien, den 22. Mai 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann:
R. Jeitteles,
k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:
L. Gassebner,
k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 11. Juni 1897. Nr. 24.

Beitrag zur Lehre von den Belastungs-Aequivalenzen
mit Rücksicht auf gleichmäßige Verordnungslasten.

Von Ober-Ingenieur **Franz Podhajsky.**

(Hiezu die Tafel XIX.)

I. Belastungs-Aequivalenzen bei einfachen Balken.

Während man die, einem gegebenen Belastungszuge bezüglich der Transversalkräfte äquivalenten gleichmäßigen Lasten für einzelne Querschnitte des einfachen Balkens genau zu bestimmen pflegt, begnügt man sich rücksichtlich der Biegungsmomente mit der Aequivalenz für die Balkenmitte und benützt dieselbe für alle übrigen Querschnitte. Dabei ergeben sich in den Seitenpunkten für die Momente Differenzen gegenüber den thatsächlich vom Belastungszuge erzeugten Werthen, welche v. Leber in seiner „Neuen Brückenverordnung I, S. 62" hinsichtlich der sog. Sechstelquerschnitte ausführlich behandelt hat. Demgemäß besteht zwischen den üblichen Momenten-Aequivalenzen und den Querkraft-Aequivalenzen, bezüglich ihrer Genauigkeit, eine Incongruenz, welche unter Umständen, namentlich in Ansehung des § 18 der österr. Brückenverordnung von 1887 rücksichtlich bestehender alter Brücken, nicht ganz unbedeutend ist.

Ich will es nun versuchen zu zeigen, dass derselben durch einen entsprechenden Vorgang bei der Berechnung des Belastungs-Schema und durch eine etwas modificirte Auffassung des Belastungszuges selbst begegnet werden kann.

Fig. 1a.

Fig. 1b.

Betrachten wir den Balken $a\,b$ (Fig. 1 a). Das Biegungsmoment im Punkte c bei einer bestimmten Belastung sei M, wobei die Lasten links von c im Allgemeinen mit P und rechts von c mit Q bezeichnet seien.

Wir können dann schreiben:

$M = A \,.\, l_e - \Sigma\, P \,.\, r$ und

$M = B \,.\, l_s - \Sigma\, Q \,.\, s.$

Dividirt man die erste dieser Gleichungen durch l_e, die zweite durch l_s und addirt dann beide, so gelangt man, mit $l_e + l_s = l$ und $A + B = \Sigma\, P + \Sigma\, Q$, zum Ausdrucke:

$$M = \frac{l_e \,.\, l_s}{l}\left[\left(\Sigma\, P - \frac{\Sigma\, P \,.\, r}{l_e}\right) + \left(\Sigma\, Q - \frac{\Sigma\, Q \,.\, s}{l_s}\right)\right] \quad . \quad 1)$$

Setzt man jene gleichmäßige Last für die Längeneinheit, welche im Punkte c dasselbe Moment M erzeugen würde, gleich p_m, so muss $M = \frac{1}{2} \,.\, p_m \,.\, l_e \,.\, l_s$ sein, und nach entsprechender Substitution in 1) folgt:

$$p_m = \frac{2}{l}\left[\left(\Sigma\, P - \frac{\Sigma\, P \,.\, r}{l_e}\right) + \left(\Sigma\, Q - \frac{\Sigma\, Q \,.\, s}{l_s}\right)\right] \quad . \quad 2)$$

Ziehen wir nun anstatt eines Balkens $a\,b$, zwei Balken $a\,c$ und $c\,b$ (Fig. 1 b) in Betracht, welche zusammen die Länge l besitzen, und deren Stützweiten l_e und l_s gleich sind den Entfernungen $a\,c$ und $c\,b$ des ursprünglichen Balkens (Fig. 1 a), so erhalten wir für die rechte Auflagerreaction C_e des einen, und die linke C_s des anderen, bei denselben Belastungen, welche im vorhergehenden Betrachtungsfalle die entsprechenden Balkentheile hatten, die Relationen:

$$C_e = \Sigma\, P - \frac{\Sigma\, P \,.\, r}{l_e} \text{ und}$$

$$C_s = \Sigma\, Q - \frac{\Sigma\, Q \,.\, s}{l_s},$$

daher die Gleichung 2) auch geschrieben werden kann mit:

$$p_m = \frac{2}{l}\,(C_e + C_s) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Bezeichnet man weiter die gleichmäßige Last für die Längeneinheit, welche im Punkte c des Balkens $a\,c$ denselben Stützendruck wie die Einzellasten erzeugen würde, mit p_e, und jene bezüglich des Balkens $c\,b$ mit p_s, so lässt sich die Gleichung 3) mit $C_e = \frac{1}{2} \,.\, p_e \,.\, l_e$ und $C_s = \frac{1}{2} \,.\, p_s \,.\, l_s$, umformen in:

$$p_m = p_e \,.\, \frac{l_e}{l} + p_s \,.\, \frac{l_s}{l} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4),$$

welche besagt, dass die äquivalente Momentenlast p_m für einen Punkt c des Balkens $a\,b$ gleich ist der Summe, der mit den Theilstreckenverhältnissen $\frac{a\,c}{a\,b} = \frac{l_e}{l}$ und $\frac{c\,b}{a\,b} = \frac{l_s}{l}$ multiplicirten äquivalenten Querkraftlasten p_e und p_s, welche von den aufgebrachten Belastungskräften in den ideellen Balken $a\,c$ und $b\,c$ bezüglich des gemeinsamen ideellen Stützpunktes c erzeugt würden.

Aus der Gleichung 3) kann man zugleich entnehmen, dass p_m ein Maximum sein wird für max $(C_e + C_s)$, oder mit anderen Worten: „Die ungünstigste Momentenlast für einen Punkt c ist zugleich die ungünstigste Stützendrucklast für den ideellen Stützpunkt c."

Es ist bekannt, dass bei einem System von Einzellasten für max M eine Last im Querschnitte c sich befinden muss, welche entweder zu den linken oder zu den rechten Lasten gezählt werden kann. Wir wollen diese Last die Scheidelast nennen, und sie in die rechte Lastengruppe einbeziehen.

Jede Scheidelast eines gegebenen Belastungszuges trennt denselben in zwei Theile. Den rechten Theil nennen wir den Seitenzug, den linken den Ergänzungszug. Die links voranstehende Kopflast des Seitenzuges ist die Scheidelast; die rechts voranstehende Kopflast des Ergänzungszuges ist dann eine Nulllast, welcher erst im entsprechenden Abstande die übrigen Lasten folgen. (Siehe Taf. XIX, Fig. 11 a.)

									A	B	C	D	E	F	G	H										
P	8	8	8	8	8	8	10	10	10	14	14	14	14	14	14	14	14	10	10	10	8	8	8	8	8	8 t	Q
Abstände	× 3·0 ×	4·0	× 3·0 ×	4·0	× 3·6 ×	3·7	× 1·4 × 1·4 ×	4·6	× 1·2 × 1·2 × 1·2	3·6	× 1·2 × 1·2 × 1·2 ×	4·3	× 1·6 × 1·4 ×	3·7	× 3·0 ×	4·0	× 3·0 ×	4·0	× 3·0 × ∞							
ΣP	78	70	62	54	46	38	30	20	10	14	28	42	56	70	84	98	112	122	132	142	150	158	166	174	182	190	ΣQ
r / s	26·2	25·2	22·8	19·2	16·2	11·8	7·6	8·1	4·5	0	1·2	2·4	3·8	5·2	10·4	11·4	12·8	17·8	15·9	20·1	24·0	27·0	31·0	34·0	36·0	41·0	s
ΣP	92	84	76	68	60	52	44	34	24	14	14	28	42	56	70	84	98	108	118	128	136	144	152	160	168	176	ΣQ
r / s	29·4	26·4	22·4	20·4	15·4	18·4	6·7	7·8	5·7	1·2	0	1·6	3·4	8·0	9·0	10·4	11·8	18·1	17·7	19·1	22·6	26·0	30·8	33·8	34·8	39·8	s
ΣP	106	98	90	82	74	66	58	48	38	28	14	14	28	42	56	70	84	94	104	114	122	130	138	146	154	162	ΣQ
r / s	30·6	27·6	23·6	20·8	16·6	13·6	9·5	6·5	6·2	2·4	1·2	0	1·2	6·2	8·0	9·2	10·4	14·9	16·6	17·9	21·6	26·0	29·4	31·6	35·8	38·6	s
ΣP	120	112	104	96	88	80	72	62	52	42	28	14	14	28	42	56	70	80	90	100	108	116	124	132	140	148	ΣQ
r / s	31·8	28·8	14·8	21·8	17·6	18·8	11·1	9·7	8·1	3·6	2·6	1·2	0	5·6	6·8	8·0	9·2	13·7	15·0	16·7	20·4	23·4	27·4	30·4	34·4	37·4	s

					e	f	g	h						
P	8	8	8	8	14	14	14	14	10	10	10	8	8 t	Q
Abstände	× 3·0 ×	4·0	× 3·0 ×	4·5	× 1·2 × 1·2 × 1·2 ×	4·5	× 1·6 × 1·4 ×	3·7	3·0 ×					
ΣP	60	52	44	36	28	14								
r	16·9	13·9	9·9	6·9	2·4	1·2	0							

	K							L														
Last	14	14	14	14	10	10	10	14	14	14	14	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8 t	Q
Abstände	× 1·2 × 1·2 × 1·2 ×	4·5	× 1·6 × 1·4 ×	4·5	× 1·2 × 1·2 × 1·2 ×	4·6	× 1·6 × 1·4 ×	3·7	× 3·0 ×	4·0	× 3·0 ×	4·0	× 3·0 ×	4·0	×							
ΣQ	14	28	42	56	66	76	86	100	114	128	142	152	162	172	180	188	196	204	212	220	228	ΣQ
s	0	1·2	2·4	3·6	8·1	9·7	11·1	13·6	14·8	16·0	19·2	22·7	25·3	26·7	30·4	33·4	37·4	40·4	44·4	47·4	51·4	s

Tabelle B — Scheidelast: *B*.

l_0 (m)	$p_0 = \frac{2}{l_0}\left(\Sigma P - \frac{\Sigma P.r}{l_0}\right)$ (t.pr m)	Δ (t)	$p_0 l_0 = 2\left(\Sigma P - \frac{\Sigma P.r}{l_0}\right)$ (t.m)	Δ (t.m)	Δ (t.m)	$p_0 l_0 = 2\left(\Sigma Q - \frac{\Sigma Q.s}{l_0}\right)$ (t.m)	Δ (t)	$p_0 = \frac{2}{l_0}\left(\Sigma Q - \frac{\Sigma Q.s}{l_0}\right)$ (t)	l_0 (m)
1	0		0			28·0000		28·000	1
2	5·600		11·2000			39·2000		19·600	2
3	5·600		16·8000			50·4000		16·800	3
3·1	5·538	— 0·064	17·1613	+ 0·3613	+ 1·0938	51·4933	— 0·198	16·668	3·1
3·2	5·449	— 0·061	17·5000	+ 0·3387	+ 1·0101	51·6060	— 0·205	16·400	3·2
3·3	5·399	— 0·070	17·8101	+ 0·3101	+ 0·9547	53·6646	— 0·206	16·198	3·3
3·4	5·320	— 0·070	18·1174	+ 0·2995	+ 0·9956	54·3939	— 0·212	15·986	3·4
3·5	5·257	— 0·072	18·4000	+ 0·2826	+ 0·8471	55·2000	— 0·213	15·771	3·5
3·6	5·188	— 0·073	18·6848	+ 0·2848	+ 0·9000	56·0000	— 0·214	15·555	3·6
3·7	5·115	— 0·072	18·9149	+ 0·2301	+ 0·7586	56·7586	— 0·216	15·339	3·7
3·8	5·042	— 0·071	19·1678	+ 0·2529	+ 0·7171	57·4737	— 0·214	15·125	3·8
3·9	4·970	— 0·072	19·3846	+ 0·2167	+ 0·6603	58·1288	— 0·214	14·911	3·9
4	4·900	— 0·070	19·6000	+ 0·2154	+ 0·6401	58·8000	— 0·211	14·700	4
5	4·256		21·2800			63·8400		12·768	5
6	3·900		23·4000			67·2000		11·200	6
7	3·845		26·9143			69·6000		9·943	7
8	3·913		31·3000			71·4000		8·925	8
9	4·005		36·0444			75·9111		8·435	9
10	4·124		41·2400			81·7600		8·176	10
12	4·086		49·0333			96·1333		8·011	12
14	4·031		56·4286			110·4000		7·886	14
16	3·984		62·9750			121·1000		7·569	16
18	3·851		69·3111			131·8666		7·326	18
20	3·743		74·8600			143·1800		7·159	20
24	3·598		86·1166			162·7833		6·783	24
28	3·444		96·4428			179·6400		6·416	28
30	3·384		101·6818			186·6733		6·235	30
32	3·334		106·6875			194·2875		6·071	32
36	3·234		114·4333			207·9000		5·775	36
40	3·156		126·2300			220·4200		5·510	40

$\Sigma P.r$ (t.m)	$P.r$ (t.m)	ΣP (t)	P (t)	r (m)	s (m)	Q (t)	ΣQ (t)	$Q.s$ (t.m)	$\Sigma Q.s$ (t.m)
0	0	0	0	0	0	14	14	0	0
16·8	16·8	14	14	1·2	1·2	14	28	16·8	16·8
73·8	57·0	24	10	5·7	2·4	14	42	33·6	50·4
146·8	73·0	34	10	7·3	8·0	14	56	112·0	162·4
233·8	87·0	44	10	8·7	9·2	14	70	128·8	291·2
333·0	99·2	52	8	12·4	10·4	14	84	145·6	436·8
456·2	123·2	60	8	15·4	11·6	14	98	162·4	599·2
611·4	155·2	68	8	19·4	16·1	10	108	161·0	760·2
790·6	179·2	76	8	22·4	17·7	10	118	177·0	937·2
1001·8	211·2	84	8	26·4	19·1	10	128	191·0	1128·2
1237·0	235·2	92	8	29·4	22·8	8	136	182·4	1310·6
1504·2	267·2	100	8	33·4	25·8	8	144	206·4	1517·0
1795·4	291·2	108	8	36·4	29·8	8	152	238·4	1755·4
2118·6	323·2	116	8	40·4	32·8	8	160	262·4	2017·8
2465·8	347·2	124	8	43·4	36·8	8	168	294·4	2312·2
2845·0	379·2	132	8	47·4	39·8	8	176	318·4	2630·6

Es kann auch die ganze Anordnung umgekehrt sein; dann wäre die Darstellung ein Spiegelbild der eben beschriebenen. Die Belastung sei nun stets so gedacht, dass der Seitenzug den größeren Balkentheil besetzt und der Ergänzungszug den kleineren. Berechnet man die Querkraft-Aequivalenzen für einzelne Stützweiten des Seitenzuges bezüglich eines linken, und des Ergänzungszuges bezüglich eines rechten Stützpunktes, und ordnet die Resultate tabellarisch an, so hat man eines jener Schema geschaffen, welche die Grundlage für die Berechnung der einem gegebenen Belastungszuge äquivalenten gleichmäßigen Momentenlast für j e d e n Querschnitt eines einfachen Balkens bieten.

Als Beispiel wählen wir den sogenannten „Arlbergzug" (v. L e b e r: Brückenverordnung I, S. 59).

Nachdem nicht eine jede Last eines Zuges als Trennungslast zu Maximalmomenten für beliebige Balkenpunkte führt, oder mit anderen Worten, nicht jede Last a r i t h m e t i s c h e S c h e i d e l a s t (Mittelkraft, mittlere Kraft, verhältnismäßige mittlere Kraft) sein kann, bleibt auch die eben beschriebene tabellarische schematische Berechnung auf eine bestimmte Anzahl von Lasten beschränkt, und können diese mit Hilfe des bekannten W i n k l e r - Satzes leicht gefunden werden. Für den Arlbergzug ergeben sich als Scheidelasten die Lasten ***A, B, C, D*** (Taf. XIX, Fig. 11 *a*), nachdem die Lasten ***E, F, G, H*** vermöge der Symmetrie bloße Umkehrungen der ersteren darstellen. Nebstdem ist die Last ***g*** in der Combination einer Maschine mit beiderseits angehängten Lastwägen für Stützweiten von 14—17 *m* zu berücksichtigen. (Taf. XIX, Fig. 11 *b*).

Der Vollständigkeit wegen sei hier auch der Strebenbelastungszug (Taf. XIX, Fig. 11 c) angeführt, welcher an der Spitze entweder zwei Maschinen und daher die Last ***K***, oder eine Maschine, bezw. die Last ***L*** führt.*)

Die schematischen Tabellen folgen nun theils ausführlich, theils in abgekürzter Form, je nachdem sie den weiteren Ausführungen genügen. Von besonderem praktischen Vortheil sind die Columnen mit den Producten: $p_e . l_e$ und $p_s . l_s$.

Tabelle *A*. **Scheidelast: *A*.**

l_e m	p_e t.pr.m	$p_e . l_e$ t.m	$p_s . l_s$ t.m	p_s t.pr.m	l_s m
1	0	0	28·0000	28·000	1
2	0	0	39·2000	19·600	2
3	0	0	50·4000	16·800	3
4	0	0	61·6000	15·400	4
5	0·400	2·0000	71·6800	14·336	5
6	0·833	5·0000	78·4000	13·067	6
7	1·387	9·7143	83·2000	11·886	7
8	1·844	14·7500	86·8000	10·850	8
9	2·198	19·7777	89·6000	9·955	9
10	2·380	23·8000	94·0800	9·408	10
12	2·575	30·9000	106·4000	8·867	12
14	2·667	37·3429	121·4571	8·675	14 †)
16	2·748	43·9750	134·2750	8·392	16 †)
18	2·739	49·3111	145·0222	8·057	18 †)
20	2·751	55·0200	156·0200	7·801	20 †)
24	2·738	65·7144	177·1000	7·379	24 †)
28	2·701	75·6428	195·2286	6·972	28 †)
32	2·675	85·5875	210·8250	6·588	32
36	2·651	95·4555	225·1777	6·255	36
40	2·626	105·0300	238·2600	5·956	40

†) Zugleich Größtwerthe der Strebenlast.

*) Der Zug mit *L* an der Spitze gibt bei 16 *m* größere Strebenlasten als der Zug mit *K* an der Spitze, wird aber vom Momentenzug mit der Scheidelast *A* noch übertroffen.

Tabelle *C*. **Scheidelast: *C*.**

l_e m	p_e t.pr.m	$p_e . l_e$ t.m	$p_s . l_s$ t.m	p_s t.pr.m	l_s m
1	0	0	28·0000	28·000	1
2	5·600	11·2000	39·2000	19·600	2
3	7·467	22·4000	44·7999	14·933	3
4	7·700	30·8000	47·6000	11·900	4
5	7·168	35·8400	49·2800	9·856	5
6	6·533	39·2000	50·4000	8·400	6
7	5·984	41·8857	52·0000	7·428	7
8	5·769	46·1500	56·0000	7·000	8
9	5·620	50·5777	62·2222	6·914	9
10	5·532	55·3200	69·4400	6·944	10
12	5·453	65·4333	84·9333	7·078	12
14	5·222	73·1143	96·8000	6·914	14
16	5·030	80·4750	107·0750	6·692	16
18	4·858	87·4444	117·8441	6·547	18
20	4·675	93·5000	128·8600	6·443	20
24	4·380	105·1166	146·9833	6·124	24
28	4·144	116·0428	162·7857	5·814	28
32	3·961	126·7375	176·8375	5·526	32
36	3·801	136·8333	189·8111	5·273	36
40	3·695	146·9100	202·1900	5·055	40

Tabelle *D*. **Scheidelast: *D*.**

l_e m	p_e t.pr.m	$p_e . l_e$ t.m	$p_s . l_s$ t.m	p_s t.pr.m	l_s m
1	0	0	28·0000	28·000	1
2	5·600	11·2000	28·0000	14·000	2
3	7·467	22·4000	27·9999	9·333	3
4	8·400	33·6000	28·0000	7·000	4
5	8·736	43·6800	28·0000	5·600	5
6	8·400	50·4000	29·8666	4·978	6
7	7·886	55·2000	34·4000	4·914	7
8	7·350	58·8000	40·6000	5·075	8
9	7·067	63·6000	48·5355	5·393	9
10	6·824	68·2400	57·1200	5·712	10
12	6·586	79·0333	70·9333	5·911	12
14	6·308	88·3143	81·2285	5·802	14
16	6·030	96·4750	91·9500	5·747	16
18	5·762	103·7111	103·1777	5·732	18
20	5·547	110·9400	112·8600	5·643	20
24	5·135	123·2500	130·1833	5·424	24
28	4·818	134·9000	145·0714	5·181	28
32	4·554	145·7375	158·7375	4·961	32
36	4·341	156·3000	171·1444	4·754	36
40	4·169	166·7500	183·0700	4·577	40

Tabelle *g*. **Scheidelast: *g*.**

l_e m	p_e t.pr.m	$p_e . l_e$ t.m	$p_s . l_s$ t.m	p_s t.pr.m	l_s m
1	0	0	28·0000	28·000	1
2	5·600	11·2000	39·2000	19·600	2
3	7·167	22·4000	41·8000	14·933	3
4	7·800	31·2000	47·6000	11·900	4
5	7·168	35·8400	49·2800	9·856	5
6	6·533	39·2000	51·4000	8·567	6
7	5·975	41·8286	54·9143	7·845	7 *)
8	5·625	45·0000	59·3000	7·413	8 *)
9	5·333	48·0000	64·0444	7·116	9 *)
10	5·040	50·4000	69·2400	6·924	10

*) $p_e + p_s >$ als bei *B*.

Tabelle K. **Scheidelast: K.**

p_e t. pr. m	$p_a \cdot l_a$ t m	p_a t. pr. m	l_a m	
$p_e = 0$	28·0000	28·000	1	Größtwerthe (1–12)
	39·2000	19·600	2	
	50·4000	16·800	3	
	61·6000	15·400	4	
	71·6800	14·336	5	
	78·4000	13·067	6	
	83·2000	11·886	7	
	86·8000	10·850	8	
	91·6000	10·178	9	
	96·2400	9·624	10	
	107·0338	8·919	12	
	116·3143	8·308	14	
	123·9750	7·748	16	
	134·2888	7·460	18	
	147·5800	7·379	20	
	170·5688	7·107	24	
	192·4857	6·874	28	
	212·2250	6·632	32	Größtwerthe (32–50)
	229·8000	6·383	36	
	245·4600	6·136	40	
	280·4640	5·609	50	

Schreiten wir beispielsweise zur Auflösung folgender Aufgabe: Gegeben ist ein Balken (Träger) von 20 *m* Stützweite, welcher in 10 gleiche Theile (Maschen) getheilt ist (Fig. 2). Die dem Arlbergzug äquivalenten „Momentenlasten" für die einzelnen Knotenpunkte sind zu bestimmen.

0 1 2 3 4 5

2 m — 18 m; 4 m — 16 m; 6 m — 14 m; 8 m — 12 m; 10 m — 10 m; l = 20 m

Fig. 2.

Behandeln wir zuerst etwas ausführlicher den Knotenpunkt 3.

Die arithmetische Scheidelast, welche zum Maximum des Momentes im Punkte 3 führt, ist die Last *C*.

Es beträgt nämlich die Summe der auf den Balken fallenden Lasten links von *C* 28 *t*; rechnet man dann die Last *C* noch hinzu, so erhält man 42 *t*, während die Summe aller Lasten am Balken 112 *t* ist. Nachdem nun die Ungleichungen:

$$\frac{28}{112} < \frac{6\ m}{20\ m} = 0{\cdot}3 < \frac{42}{112} \text{ und}$$

$$\frac{84}{112} > \frac{14\ m}{20\ m} = 0{\cdot}7 > \frac{70}{112}$$

bestehen, so führt nach Winkler die Stellung der Last *C* über dem Punkte 3 zum Maximum daselbst. Die Theilstreckenverhältnisse sind:

$$\frac{6\ m}{20\ m} = 0{\cdot}3 \text{ und } \frac{14\ m}{20\ m} = 0{\cdot}7.$$

Mit Benützung der Tabelle *C* erhalten wir:

$p_e \cdot \frac{l_e}{l}$ vom Ergänzungszug und 6 *m* . . . 0·3 × 6·533 = 1·960 *t*,

$p_a \cdot \frac{l_a}{l}$ „ Seitenzug „ 14 *m* . . . 0·7 × 6·914 = 4·840 „

zusammen p_m = 6·800 *t*

als die gesuchte Momenten-Aequivalenz im Punkte 3.

Selbstverständlich können wir uns die Untersuchung bezüglich der ungünstigsten Scheidelast ersparen, insoferne wir die Summe: $\Sigma = p_e \cdot l_e + p_a \cdot l_a$ aus allen Tabellen in Betracht ziehen und die größte, welche sich ergibt, beibehalten, es ist dann einfach $p_m = \frac{\max \Sigma}{l}$.

Auf diese Weise erhalten wir:

Punkt	m	Scheidelast	max Σ	max Σ / 20
0	{0, 20}	*A*	0 156·0200 156.0200	7·801
1	{2, 18}	*A*	0 145·0222 145·0222	7·251
2	{4, 16}	*B*	19·6000 121·1000 140·7000	7·035
3	{6, 14}	*C*	39·2000 96·8000 136·0000	6·800
4	{8, 12}	*C*	46·1500 84·9333 131·0833	6·554
5	{10, 10}	*D*	68·2400 57·1200 125·3600	6·268

(Die Tabellen: *g* und *K* sind in diesem Falle gegenstandslos.)

Die gesuchten Momenten-Aequivalenzen sind demnach für

Punkt: 0 1 2 3 4 5

7·801, 7·251, 7·035, 6·800, 6·554, 6·268,

daher 124 116 112 108 105 100% der üblichen Aequivalenz.

Würden wir blos die Momenten-Aequivalenz p_a für eine Balkenmitte brauchen, so könnten wir, ohne viel zu überlegen, aus den Tabellen mit Berücksichtigung, dass $p_a = \frac{1}{2}(p_e + p_a)$ ist, schreiben z. B.:

l $\frac{l}{2}$ *A* *B* *C* *D* *g*

16 *m* 8 *m* $p_e + p_a$ = 12·694, 12·838, 12·769, 12·425, 13·038,

daher für $l = 16\ m \ldots p_a = \frac{13{\cdot}038}{2} = 6{\cdot}519\ t$ p. m. G.

Für eine ganze Reihe von Stützweite würden wir folgende Zusammenstellung erhalten:

Tabelle M.

$\frac{l}{2}$	A	B	C	D	g	l	p_a
	$p_e + p_a$						
1	28·000	28·000	28·000	28·000	28·000	2	14·000
2	19·600	25·200	25·200	19·600	25·200	4	12·600
3		22·400	22·400	16·800	22·400	6	11·200
4		19·600	19·600	15·400	19·600	8	9·800
5		17·024	17·024	14·336	17·024	10	8·512
6		15·106	14·933	13·378	14.933	12	7·550
7		13·788	13·412	12·804	13·820	14	6·910
8		12·838	12·769	12·425	13·038	16	6·519
9			12·534	12·460	12·449	18	6·267
10			12·476	12·536		20	6·268
12			12·531	12·497		24	6·265
14			12·136	12·110		28	6·068
16			11·722	11·776		32	5·888
18			11·405	11·494		36	5·747
20				11·190		40	5·595
24				10·559		48	2·279
28				9·999		56	4·999
32				9·515		64	3·757
36				9·095		72	4·547
40				8·746		80	4·373

Es ist auch von Interesse, die Frage des größten Momentes im Balken zu berühren.

Bekanntlich tritt das Maximum-Maximorum des Momentes in einem Querschnitte des einfachen Balkens unter einer Scheidelast ein, u. zw. dann, wenn die Balkenmitte m den Abstand zwischen der Resultante aller aufgebrachten Lasten und dieser Scheidelast halbirt. (Fig. 3.)

Fig. 3.

Für den Angriffspunkt d der Resultirenden R gilt die Bedingung:

$$-\Sigma P (r + 2x) + \Sigma Q (s - 2x) = 0,$$

woraus sich ergibt:

$$x = \tfrac{1}{2} \cdot \frac{\Sigma Q \cdot s - \Sigma P \cdot r}{\Sigma P + \Sigma Q}.$$

Nachdem die Werthe der rechten Seite in den behandelten Tabellen enthalten sind, lässt sich auch die Aufgabe des größten Momenten-Maximums mittelst derselben unter der Voraussetzung leicht lösen, dass durch eine Verschiebung des Systems um die Länge x keine Lasten den Balken weder verlassen, noch neu betreten, und dass die Tabellen genügend **ausführlich** berechnet sind. Man sucht die ungünstigste Laststellung, beziehungsweise die ungünstigste Scheidelast für die Balkenmitte und berechnet aus der entsprechenden Tabelle das x.

Z. B. für $l = 7\,m$ folgt aus der Tabelle B:

$$x = \tfrac{1}{2} \cdot \frac{50 \cdot 4 - 16 \cdot 8}{42 + 14} = 0 \cdot 3\ m.$$

Das größte Maximalmoment tritt daher für $l_e = 3 \cdot 5 - 0 \cdot 3 = 3 \cdot 2\ m$ und $l_s = 3 \cdot 5 + 0 \cdot 3 = 3 \cdot 8\ m$ ein, und beträgt:

$$\frac{3 \cdot 2 \times 3 \cdot 8 \,(17 \cdot 5000 + 57 \cdot 4737)}{2 \times 7} = 65 \cdot 12\ tm \text{ p. m. G.}$$

Je detaillirter die einzelnen Tabellen berechnet sind, desto nützlicher werden sie sich für die Praxis erweisen, und es empfiehlt sich, dieselben bei kleinen Stützweiten etwa von Decimeter zu Decimeter zu bestimmen und durch Angabe der Differenzen zum Interpoliren einzurichten. Wenn auch die Anzahl der möglichen Scheidelasten bei anderen Belastungszügen größer sein sollte, dürfte die Anlage eines, auch etwas umfangreicheren Tabellenwerkes in allen Fällen, bei welchen die Berechnung vieler Brücken ganzer bedeutender Linien in Frage kommt, sich immerhin lohnen. Dasselbe müsste auch selbstverständlich die Zusammenstellung der üblichen Streben-Aequivalenz enthalten und würde eine willkommene Handhabe für alle, auch die rigorosesten statischen Berechnungen stets bieten.

(Schluss folgt.)

Das Unterfangen schwerer Gebäude.

Von **Jules Breuchaud.**

(Nach dem Decemberhefte 1896 der „Proceedings des Amerikanischen Ingenieur-Vereines in New-York", mitgetheilt von W. Hohenegger.)

Der Gegenstand dieser Besprechung steht mit der Gründung des neuen Commercial-Cable-Gebäudes, Broad- und New-Street, New-York, im Zusammenhange, welches eine Höhe von einundzwanzig Stockwerken erhält. Die Baufläche dieses Gebäudes hat bei einer Länge von $48 \cdot 8\ m^2$*) eine Breite von $13 \cdot 7\ m$ in Broad-Street und von $16 \cdot 8\ m$ in New-Street.

Der Bauplan bedingte eine außergewöhnlich tiefe Aushebung, welche zwei Stockwerke unter Straßenpflaster aufzunehmen hatte; die gesammte Tiefe vom Straßenpflaster bis zur Unterkante des Betonfundamentes beträgt $9 \cdot 14\ m$ in Broad-Street und $10 \cdot 97\ m$ in New-Street. Das untere Geschoß und ein Theil des oberen Geschoßes mussten, da sie unter der Wasserlinie liegen, wasserdicht hergestellt und sämmtliche Umfassungswände des Gebäudes im vollen Sinne mittelst rechteckiger pneumatischer Caissons fundirt werden; andere kreisrunde Caissons wurden zur Aufnahme der mittleren Säulenreihen im Mitteltheile des Gebäudes pneumatisch versenkt.

Insgesammt wurden 39 Caissons abgeteuft. Alle diese Caissons, die rechteckigen zumeist $2 \cdot 74 \times 5 \cdot 49$ und $1 \cdot 83 \times 4 \cdot 27\ m$ im Gevierte, die runden $2 \cdot 4$—$3\ m$ im Durchmesser, wurden bis auf den festen Felsengrund abgesenkt, welcher in einer Tiefe von $13 \cdot 7$ bis $15 \cdot 2\ m$ unter Straßenpflaster vorgefunden wurde. Fig. 1 zeigt die Lage der Caissons; die ursprünglichen Sonden gaben eine höhere Lage des Felsens an, allein die vollführte Aushebung zeigte eine tiefere Lage, als erwartet wurde, wobei ein ansehnliches Lager von harter Nagelfluhe von $1 \cdot 52$ bis $4 \cdot 27\ m$ Dicke durchstoßen werden musste, bevor der gewachsene Felsen erreicht wurde.

Der Vertrag für die Fundirung enthielt die üblichen Verpflichtungen für die Unternehmer bezüglich der Haftung für jedwede Schädigung der umliegenden Gebäude, welche durch die Bauarbeiten verursacht werden sollte. Dies bedingte die Anwendung von Mitteln zur sicheren Unterfangung dieser Gebäude, ohne den für die Abteufung der zahlreichen Caissons und für die zwischenliegenden Fangdämme erforderlichen Flächenraum zu beengen. Im Vergleiche mit anderen Fundirungen dieser Art, welche in der Nachbarschaft bisher durchgeführt wurden, war die Aufgabe der Unterfangung der benachbarten Gebäude in diesem Falle eine ungewöhnlich schwierige, da der Bauplan die fast ununterbrochene Aneinanderreihung der Caissons unmittelbar an der Nachbargrenze verlangte, eine Aufgabe, welche bisher nirgends versucht wurde.

Fig. 1.

Die Aufmerksamkeit des Erbauers musste sich auf den Umstand richten, dass in Anbetracht der stetig zunehmenden Höhe der neu entstehenden Geschäftshäuser auf verhältnismäßig schmaler Grundfläche die Grenze erreicht sei, bei welcher es weder ökonomisch noch thunlich oder sicher ist, pilotirte Pfahlröste selbst so eigenartiger und genialer Art anzuwenden, wie solche in der letzten Zeit für gleiche Zwecke ausgeführt werden sind. Die eigenartigen Umstände, unter welchen in diesem Falle vorzugehen war, führten zu einer Bauweise, welche die gesammte Baufläche jederzeit frei gab zur Vornahme der pneumatischen Fundirung, zur Aufstellung von Hebevorrichtungen, zur Bewegung der schweren Caissons und zur Aufstellung derselben scharf an den Nachbargrenzen. Diese letztere Absicht wurde buchstäblich durchgeführt, indem die

*) Die Daten wurden auf Metermaß umgerechnet. A. d. R.

Bolzenköpfe der Stahl-Caissons bei ihrem Abwärtsgange die Spuren an den Mauern der Nachbargebäude zurückließen.

Der Vorgang bei der Unterfangung bestand in der Aufstellung senkrechter eiserner Träger unmittelbar unter den zu stützenden Wänden und zwar in der folgenden Weise: Nach Bestimmung der Anzahl der zur Tragung der Last erforderlichen Stützen wurden in die betreffenden Fundamentmauern senkrechte Schlitze von unten nach aufwärts und zwar in Abständen, welche den örtlichen Verhältnissen angepasst waren, in der Regel von 3 bis 3·7 *m* gebrochen. Die Schlitze erhielten entsprechende Weiten, um die für den gegebenen Fall genügend großen Tragröhren (Stützen) bequem aufzunehmen. Am oberen Ende der Schlitze wurden kurze, wagrechte Schlitze angebracht, in welche ein oder mehrere wagrechte **I**-Träger eingebaut wurden. Die eisernen Stützen oder Röhren, welche die Wand zu tragen hatten, wurden in Theilstücke von entsprechender Länge abgetheilt, welche entweder aneinandergeschraubt, oder mittelst innerer Flanschen zusammengeschraubt wurden, das erste Röhrenstück wurde mit dem unteren Ende auf die Bodenfläche des Schlitzes aufgesetzt. Hierauf wurde auf das obere Rohrende ein Füllstück aufgesetzt, zwischen dieses und die kurzen **I**-Träger am oberen Ende des Mauerschlitzes wurden hydraulische Presscylinder eingeführt und wurde sodann das Rohr durch einfaches Niederpressen, oder wenn nöthig, in Verbindung mit Presswasserstrahl in die Tiefe hinabgetrieben; dies Spiel wurde durch allmäliges Aufsetzen von weiteren Füllstücken und Hinabtreiben bis zum Absenken der vollen Länge des Rohrstückes fortgesetzt.

Zunächst wurde ein zweites Theilstück des Tragrohres aufgesetzt und die Absenkung fortgesetzt, bis ein drittes Rohrstück aufgebracht werden konnte und so fortgefahren, bis das untere Ende des Tragrohres auf den Felsenboden aufstieß oder bis ein genügend tragfähiger Bodenkörper erreicht wurde. Das Kopfende des Tragrohres beließ man in der Höhe der Sohle der zu tragenden Mauer, worauf auf dasselbe eine Abschlussplatte gelegt und auf diese letztere ein anderer Satz von wagrechten **I**-Trägern aufgepasst wurde. Hierauf wurden zwischen dem oberen und unteren Satz von wagrechten **I**-Trägern Bündel von senkrechten Träger- oder Rohrstücken eingepasst, um sodann den übrigen Theil der Schlitzöffnung mit hartem Ziegelmauerwerk auszufüllen. Diese senkrechten Träger wurden aus dem Grunde eingesetzt, um die Zusammendrückung zu vermeiden, welcher ein frisches Mauerwerk bei der Schlitzausfüllung naturgemäß ausgesetzt wäre.

Es wurden absichtlich immer nur ein bis zwei Röhren gleichzeitig hinabgetrieben, um eine außerordentliche Ueberlastung des übrigen Fundamentmauerwerkes zu vermeiden. Der erste Versuch dieser Art wurde unter dem kleinen Gebäude gemacht, welches sich an der südwestlichen Ecke des Baugrundes befindet, da es angezeigt schien, mit Vorsicht vorzugehen. Dieses Gebäude ist nur vier Stockwerke hoch, allein dessen Mauern wurden von einem Steinfundamente der schlechtesten Art getragen, welches 61 *cm* stark war, aus kleinen Steinen ohne Binder bestand und in einen losen Mörtel gelegt war, welcher an vielen Stellen weggeblasen werden konnte. Die Wichtigkeit, dieses Gebäude unbeschädigt zu erhalten, wuchs durch den Umstand, dass in den Ebenerdräumen eine Restauration betrieben wurde, deren Unterbrechung den Unternehmern große Geldverluste verursacht hätte, da sie, wie eingangs erwähnt, für die tadellose Erhaltung der anstoßenden Gebäude verantwortlich waren.

In Anbetracht, dass die Sohle der Fundamentmauern dieses Gebäudes über der tragfähigen Nagelfluhschichte, bis auf welche die Tragröhren hinabgetrieben wurden, 10 *m* und 7·6 *m* über dem Kelleraushub des neuen Zubaues stand, war vorsichtigster Vorgang geboten. Trotz des geringen Gewichtes dieses Gebäudes wurden neun Röhren hinabgetrieben, von einer Gesammtlänge von 36·6 *m*. Diese starken Röhren haben 25·4 *cm* Durchmesser, bei 9·5 *mm* Fleischstärke, einem Querschnitte von 77·42 cm^2 und einem Gewichte von 70 *kg* auf den laufenden Meter, sie wurden in Theilstücken von 1·52 *m* hinabgetrieben. Jedes zweite Rohr enthielt ein schwächeres Innenrohrstück, welches die äußere Stoßfuge übergriff; der Zwischenraum zwischen den äußeren und inneren Röhren wurde mit Portland-Cementgrus ausgefüllt.

Die gesammten Rohre wurden schließlich mit Portland-Cementbeton gefüllt. Jedes Rohr wurde in die harte Nagelfluhschichte hineingetrieben, bis die hydraulische Presse einen Gegendruck von 60 *t* erlitt, was mehr betrug als jedes der Rohre später zu tragen hatte. Während und nach der Rohrabsenkung ergab sich keinerlei Bewegung in dem unterfangenen Gebäude.

Der Erfolg dieser Vorarbeit führte zur Annahme desselben Vorganges bei der Unterfangung der Gebäude an der Nordseite, der Western-Union und Stock-Exchange-Bauten, mit solchen Abänderungen und Verbesserungen, als dies in Folge des größeren Gewichtes dieser bis sieben Stockwerke hohen Gebäude erforderlich war. Das Western-Union-Gebäude ist auf Piloten erbaut, welche bis auf 5·18 *m* unter die Grundmauern hinabreichen, so dass die Pilotenschuhe noch einige Fuß über der Aushebung für das neue Gebäude stehen.

Es wurden neun Röhren zur Unterfangung des bestehenden Nachbargebäudes hinabgetrieben; in diesem Falle erschien es wünschenswerth, die Tragröhren bis auf den gewachsenen Felsen hinabzusenken, weshalb dieselben durch die mehrere Fuß dicke Nagelfluhschichte hindurchgetrieben werden mussten; dies konnte jedoch nicht mittelst Druckwasserstrahl bewältigt werden, da man

Fig. 2.

fürchtete, beim Absenken der Röhren auf größere Findlinge zu stoßen. Zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten und um die Abgleichung des Felsenbodens zur Aufsetzung der Rohrenden zu ermöglichen, wurden die Rohre aus Gusseisen mit 71·1 *cm* Lichtweite hergestellt; diese Lichtweite ermöglichte das Hinablassen eines Mannes im Rohrinnern, zum Zwecke der Beseitigung der Nagelfluhe innerhalb und unterhalb der Rohre mittelst Handarbeit, zur Anbohrung und Sprengung größerer Findlinge und zur Vertiefung und Abgleichung des Felsenauflagers behufs satten Aufsitzens der Rohrenden. Diese Arbeiten mussten in Anbetracht des hohen Grundwasserstandes mit Hilfe von Pressluft durchgeführt werden, zu welchem Zwecke eine tragbare und leicht anbringbare Schleusenkammer vorgesehen wurde.

Da eines der Rohre beim Hinabtreiben von einem starken Findlinge beschädigt wurde, so wurden die übrigen Rohre aus starken genieteten Stahlblechen hergestellt; obwohl nun wiederholt Findlinge angetroffen und gesprengt wurden und zeitweilig Rohre wieder herausgezogen werden mussten, wenn sie ihre Richtung gegen die neue Baugrube nahmen, so ergeben sich demnach beim Vorrichten und Hinabtreiben der Rohre keine ernsten Schwierigkeiten. Die Rohre wurden schließlich mit Beton ausgegossen. Im Allgemeinen verrichteten zwei Mann die Arbeit des Hinabpressens und Ausschiftens der Rohre, wenn diese versetzt waren; im Western-Union-Gebäude fand keinerlei Bewegung statt.

Die Unterfangung des Stock-Exchange-Gebäudes wurde in gleicher Weise behandelt, es wurden sechs Tragrohre auf eine Gebäudelänge von 20·73 *m* verwendet.

Die nächste Anwendung des gleichen Verfahrens geschah an der Nordwestecke der Cedar- und Williamstraße bei der Unterfangung des Stockes-Gebäudes, eines schweren Bauwerkes

von 11 Geschoßhöhen, welche mit der Unterfangung des anstoßenden Queen's Insurance-Gebäudes im Zusammenhange stand. Letzteres Gebäude ist auf Pfählen fundirt, welche einen Rost von Stahlträgern im Betonguss tragen, auf welche sodann die Gebäudepfeiler gesetzt sind; die Pfeiler wurden 30 *cm* unterhalb Grundwasserstand des Bauplatzes oder 5·49 *m* unter Straßenpflaster aufgeschlitzt, die Erde wurde 30 *cm* unterhalb der Schlitze ausgehoben und die 1·22 *m* mächtige Betonschichte theilweise entfernt.

Fig. 3.

Das Aushubmaterial des neuen Bauplatzes ist von derselben Beschaffenheit, wie es im Allgemeinen in den tieferen Lagen von New-York gefunden wird, bestehend aus Flugsand, gelagert auf Nagelfluhbänken und schlechtem Felsen; die Probebohrungen zeigten den Bestand schlechten Felsgrundes in 9·14 *m* Tiefe unter Erdbodenoberfläche, die Grundmauern des Stockes-Gebäudes sind auf die Sandfläche ohne Pfahlrost gelegt und haben bei 150 Tonnen Last auf den laufenden Meter des Mauerwerkes zu tragen. Bei der Erbauung dieses Gebäudes wurde fatalerweise die Fundamentsohle 61 *cm* über Kellerbodenfläche des benachbarten Queen's Building-Gebäudes gelegt, welch letzteres Gebäude abgetragen wurde, um dem Neubaue Platz zu machen (s. Fig. 5); es musste demnach befürchtet werden, dass durch die Stöße, welche die Pilotirung und Fundirung des neuen Gebäudes hervorrufen musste, ein Ausfließen von Flugsand unterhalb des Fundamentes des Stockes Building bewirkt und demzufolge an diesem Gebäude eine Schädigung verursacht würde.

Zu diesem Zwecke wurden Tragsäulen zur Unterfangung des Stockes Building aus Gusseisen mit 83·8 *cm* äußerem Durchmesser und 38 *mm* Fleischdicke angeordnet; als man mit deren Aufstellung begann, fand man, dass die Probebohrungen irreführend waren und dass das Materiale, welches man für schlechten Felsen hielt, sich als feste Nagelfluhe von beträchtlicher Mächtigkeit erwies; in der That wurde das erste Rohr in dieselbe 4·88 *m* tief eingetrieben, ohne auf Felsen zu stoßen. Das Beharren bei dem Versuche, den schlechten Felsen zu erreichen, würde eine große Vergeudung von Zeit und Geld herbeigeführt haben, ohne ein entsprechendes Ergebnis zu liefern, weshalb beschlossen wurde, die Rohre in die Nagelfluhe zu stellen; dieses sehr feste Gestein ist im Stande, große Lasten zu tragen, insbesondere in größerer Tiefe unter der Oberfläche; indessen, da die Grenzen der Tragfähigkeit dieser Nagelfluhe unbekannt waren, gebrauchte man die Vorsicht, die Auflagerfläche der Rohre durch Ausweitung um die Außenkante der Rohrfüße und Einlage eines getheilten Stahlringes, auf welchem die Unterkanten der Rohre aufzuruhen hatten, zu vergrößern. Diese Ringe, welche um 7·6 *cm* vor die Außenseite und um 10·2 *cm* vor die Innenseite der Rohre vorsprangen, waren getheilt und bestanden aus Platten von 38 *mm* Dicke.

Die Anzahl der Rohre wurde in Anbetracht der Aenderung der Fundirungsart nicht vermehrt; der Druck auf die vergrößerte Auflagfläche war ohne Rücksicht auf Seitenreibung der Rohre, annähernd 43·75 *kg* pro cm^2, welcher somit viel größer ist, als einem Mauerwerke bester Art zugemuthet würde. Unter Berücksichtigung der seitlichen Reibung der Rohre lässt sich die Belastung am Fuße der Rohre mit 39·4 *kg* pro cm^2 annehmen. Diese beiden Annahmen stellen naturgemäß die äußerste Grenze der Belastung dar, da die alten Fundirungen doch einen unbestimmten Theil jener Belastung auf sich nehmen, welche sie früher zu tragen hatten. Diese Arbeit, welche sieben Rohre von 83·8 *cm* Durchmesser umfasste, war in sieben Wochen ohne Unfall irgend welcher Art beendet und wurden die zahlreichen Pfähle für den Neubau ohne irgend welche Schädigung des Stockes Building eingetrieben.

Ein anderes hohes Gebäude, an der Nordwestecke der Wall- and Nassaustraße, wurde in ähnlicher Weise unterfangen; in diesem Falle wurden 13 Säulen von geschweißten Stahlrohren verwendet, welche 40·6 *cm* Durchmesser und 9·5 *mm* Fleischstärke hatten; diese Arbeit wurde mit Erfolg durchgeführt.

Von den nebenstehenden Abbildungen zeigt Fig. 1 die Anlage der Broad Street-Fundirung, die Lage der 39 Caissons und aller der unter die Fundamentmauern der Nachbargebäude hinabgetriebenen Röhren. Fig. 2 ist ein Querschnitt an einer erweiterten Stelle des Bauplatzes. Fig. 3 zeigt die Auflagerung auf dem Felsenboden, die Stärke der Nagelfluhe und die Stellung der tragenden Rohre. Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die Fundamentmauer und eines der Tragrohre unter dem Western Union-Building. Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch die Fundamentmauer des Stockes-Building und eines der Tragrohre.

Obwohl es nicht die Absicht des Verfassers ist, die beschriebene Gebäude-Unterfangung und Gründung zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen, so glaubt derselbe dennoch, dass dieselbe in vielen Fällen bei sehr schweren Gebäuden, insbesondere bei solcher Grundbeschaffenheit, welche die Uebertragung der Gebäudelast auf eine tiefere Bodenschichte wünschenswerth erscheinen lässt, sicherer zum Ziele führt, als die bisher gebräuchlichen Methoden. Diese Unterfangungsart der Gebäude hat den Vortheil, dass der neu zu verbauende Bauplatz von allen Behinderungen frei bleibt, wodurch das theuere und gefährliche häufige Umstellen der künstlichen Streben und Absteifungen während der Baudurchführung vermieden wird.

Fig. 4. Fig. 5.

Die Vermeidung jedweden Eingriffes in das Innere der benachbarten Gebäude wird häufig die bestimmende Ursache zur Annahme dieser Bauart sein; ein bleibender Vortheil ist der Umstand, dass die Nachbargebäude unverrückt unterfangen werden, wobei die zwar oft unbedeutenden, jedoch häufigen Setzungen vermieden werden, welche der Entfernung der während des Baues erforderlichen künstlichen Streben folgen.

Obwohl anderweitige Anwendungen dieser Bauweise sich zeitweilig ergeben mögen, so überlässt der Verfasser es Anderen, ihre eigenen Beschlüsse zu fassen, da es nur seine Absicht war, diese neue Bauweise zu beschreiben.

Berechnung des Schiffswiderstandes.

Antwort auf die Bemerkungen des Herrn Prof. W. Riehn.

Auf die durch Herrn Prof. W. Riehn in Nr. 15 dieser Zeitschrift vom 9. April 1897 gemachten Bemerkungen zu meiner Berechnung des Schiffswiderstandes beehre ich mich Nachstehendes anzuführen und die Berechnung gleichzeitig durch weitere Beispiele zu begründen.

Herr Prof. Riehn sagt, dass in der Formel

$$R = \zeta \frac{\gamma}{2g} F v^2$$

der Coëfficient ζ den Factor $\frac{B}{L}$ in sich enthalte und dass sich darnach keine giltige Gleichung für den Schiffswiderstand entwickeln lasse. Wäre ζ constant, so könnte man sagen: In einem Bottiche, wo $\frac{B}{L} = 1$ ist, fährt man ebenso schnell und so leicht, wie in einem Kahne, welcher mit dem Bottiche gleiche Hauptspantfläche hat. Herr Prof. Riehn benützt den Factor $\frac{B}{L}$ auch in seinen eigenen Gleichungen (siehe die Berechnung des Schiffswiderstandes von W. Riehn, Hannover 1882, S. 7).

Es dürfte aber gleichgiltig sein, ob $\frac{B}{L}$ im Coëfficienten ζ oder als besonderer Factor in der angeführten Formel vorkommt. Uebrigens können hier die besten Argumente nicht viel helfen; die Praxis wird noch lange das entscheidende Wort zu sprechen haben.

Einen Beweis hiefür, dass meine Berechnung des Schiffswiderstandes nicht gar so zufällige Resultate liefert, zeigen außer den früher angeführten Beispielen auch noch jene, die ich aus den Werken von Busley (siehe die Schiffsmaschinen von Carl Busley, Kiel, 1886, S. 600—605), Riehn (siehe Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1891, S. 573) und aus dessen oben citirtem Werke S 29 und 39 herausgreife und nach meinen, in dieser Zeitschrift Nr. 49 vom 4. December 1896 angegebenen Formeln behandle.

Es möge in den nachstehenden Tabellen bezeichnen:

L die Länge des Schiffes zwischen den Perpendikeln,
L_1 die Länge des Vorderschiffes zwischen Perpendikel und Hauptspant (siehe Riehn l. c., S. 4),
B die Breite des Hauptspantes in der Wasserlinie,
T den Tiefgang im Hauptspant,
D das Deplacement des Schiffes,
A die eingetauchte Hauptspantfläche,
v die Fahrgeschwindigkeit in Metern,
R den Schiffswiderstand in Kilogrammen,
Ni die indicirte Pferdestärke,
$\eta = \frac{R\,v}{75\,Ni}$ den Wirkungsgrad,
σ, m und ζ die berechneten, nöthigen Werthe.

Es zeigt sich also, dass meine Formel keineswegs $\eta > 1$ ergibt, wenn die Rechnung fehlerfrei durchgeführt wird. Dass Herr College W. Riehn nach meiner Formel für die Schiffe „Deutschland" und „Benbow" einen Wirkungsgrad erhalten hat, welcher größer ist als 1, beruht auf Rechenfehlern, wie ich gleich zeigen werde:

In beiden diesen Beispielen hat Herr Prof. Riehn $L_1 = \frac{L}{2}$ angenommen, wo in Wirklichkeit $L_1 > \frac{L}{2}$ ist. Ich nehme diese Länge $L_1 = {}^3/_4\, L$ an, dann wird das Verhältnis $\frac{B}{L}$ kleiner sein und für diesen Fall „$\frac{B}{1\cdot5\,L}$" ausmachen. Man muss also die vom Herrn Prof. Riehn für diese zwei Beispiele ausgerechneten Resultate R und η noch durch 1·5 dividiren. Somit erhält man:

für das deutsche Panzerschiff „Deutschland"

$$R = \frac{82556}{1\cdot5} = 55037\ kg.$$

$$\eta = \frac{1\cdot13}{1\cdot5} = 0\cdot75 < 1$$

Tabelle I. $L_1 = \frac{L}{2}$.

Name des Schiffes	L^m	B^m	T^m	A^{m2}	$\sigma = \frac{A}{BT}$	$\frac{B}{L}$	v	m	ζ	R	Ni	η	Anmerkung
„Goa" $D = 2502\,t$	90·524	10·058	4·47	39·482	0·878	0·111	6·173	1·014	0·1	7897	1126	0·58	Nach Busley (oben citirtes Werk Seite 602—605).
„Goa" $D = 2502\,t$	90·524	10·058	4·47	39·482	0·878	0·111	5·141	0·843	0·082	4530	625	0·50	
„Nemesis" $D = 2916\,t$	103·63	12·497	4·851	43·198	0·712	0·12	6·173	1·014	0·086	7432	1592	0·40	
„Manora" (II. Fahrt) $D = 4278\,t$	115·82	11·582	5·01	50·259	0·866	0·1	7·652	1·2587	0·109	16840	3115	0.55	
„Iris" $D = 3343\,t$	91·438	13·995	5·512	59·29	0·768	0·152	9·553	1·438	0·168	47729	7556	0·80	
„Iris" $D = 3343\,t$	91·438	13·995	5·512	59·29	0·768	0·152	5·141	0·842	0·098	8078	941	0·58	
„Pretorya" $D = 4862\,t$	106·68	12·191	5·778	61·871	0·878	0·114	6·9445	1·125	0·118	17700	2655	0·62	
Nr. 2. Panzer-Fregatte $D = 5618\,t$	87·17	14·78	7·2	92·568	0·87	0·169	7·3	1·173	0·172	44544	5031	0·86	Nach Riehn (ob. cit. Werk und Tabelle).
Nr. 9. Torpedoboot $D = 32·1\,t$	24·7	2·97	0·76	1·93	0·855	0·12	10·3	1·517	0·156	1707	425	0·55	
Deutsche Fregatte (Moltke) $D = 2786\,t$	71·7	13·75	5·7	56·387	0·714	0·191	6·685	1·088	0·147	19500	2502	0·66	

Tabelle II. $L_1 = {}^3/_4\, L$.

Name des Schiffes	L^m	B^m	T^m	A^{m2}	$\sigma = \frac{A}{BT}$	$\frac{B}{1\cdot5\,L}$	v	m	ζ	R	Ni	η	Anmerkung
Nr. 21. „Erzherzog Albrecht" $D = 5940\,t$	86·92	17·11	6·72	106·20	0·9219	0·13	6·88	1·1166	0·135	35531	4161	0·78	Nach Riehn (oben citirte Tabelle).
Nr. 24. Deutschland $D = 7200\,t$	83·3	19·02	7·23	120·2	0·875	0·152	7·43	1·189	0·158	53121	7010	0·75	
Nr. 28. „Lepanto" $D = 14860\,t$	122·15	22·19	9·25	186·3	0·908	0·121	9·39	1·421	0·156	134530	17425	0·94	
„Sachsen" Deutsch. Panzercorv. $D = 7238·9\,t$	91·0	18·3	6·0	101·8	0·928	0·134	7·263	1·168	0·144	40598	5280	0·74	*)

*) Nach Riehn (oben citirtes Werk S. 40) und Busley (Schiffsmaschine I. B., S. 741.

und für das englische Panzerschiff „Benbow“

$$R = \frac{139840}{1 \cdot 5} = 93226 \, kg$$

$$\eta = \frac{1 \cdot 39}{1 \cdot 5} = 0 \cdot 92 < 1.$$

Im nachstehenden Beispiele Nr. 9 (Torpedoboot Vulkan) hat Herr Prof. Riehn zu meinem Nachtheile einen kleinen Fehler begangen. Vergleicht man $\beta = \sigma = \frac{0 \cdot 43}{0 \cdot 64} = 0 \cdot 672$ (siehe die oben citirte Tabelle von Riehn 1891) mit jenem für Torpedoboote „$\beta = 0 \cdot 85$“ (siehe das citirte Werk von W. Riehn, S. 41 und 43), so gelangt man zur Ueberzeugung, dass man das erstere β nicht mehr verkleinern darf. Man erhält für dieses Beispiel:

$L = 31 \, m$	$A = 2 \cdot 854 > 2 \cdot 85 \, m^2$	$v = 9 \cdot 046 \, m$
$B = 3 \cdot 66 \, m$	$m = 1 \cdot 38$	$Ni = 538$
$T = 1 \cdot 16 \, m$	$\sigma = \beta = 0 \cdot 672$	
	$\frac{B}{L} = \frac{1}{8 \cdot 47}$	
	$\zeta = 0 \cdot 109$	

$$R = 1335 \, kg$$

$$\eta = \frac{1335.9 \cdot 046}{75.538} = 0 \cdot 3.$$

Und wenn man die Fläche A aus der Gleichung $\frac{A}{B(T+h)} = 0 \cdot 672$ berechnet, so wird für die Kielhöhe $h = 0 \cdot 08 \, m$ die Hauptspantfläche $A = 3 \cdot 049 \, m^2$ betragen; somit $R > 1335$ und $\eta > 0 \cdot 3$.

Auch im letzten Beispiele hat sich Herr Prof. Riehn geirrt, denn er hat den Namen verwechselt. In der von Busley reproducirten Tabelle ist unter Nr. 5 das Schiff ausdrücklich als „Flussdampfer“ angegeben. Für die Flussschiffe, welche Herr Prof. Riehn in seinem oben citirten Werke S. 44 extra behandelt, habe ich aber keine Formel aufgestellt, denn die Froude'schen Versuche beziehen sich blos auf Seeschiffe.

Die weitere Bemerkung des Herrn Collegen W. Riehn, betreffend die Verlässlichkeit der veröffentlichten Probefahrts-Resultate und Schiffsabmessungen übergehe ich vollkommen, weil mir kein Mittel zur Verfügung steht, diese Daten auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen.

Lemberg, im Mai 1897.

Th. Maryniak,
Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Der II. Verbandstag des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt.

(Fortsetzung zu Nr. 23.)

Am zweiten Verhandlungstage eröffnete Geh. Regierungsrath Prof. Riedler (Berlin) den Reigen der Vorträge, welcher in kurz gefassten, die Sache scharf kennzeichnenden Sätzen die Vortheile der geneigten Ebene zum Aufziehen der Schiffe an Stelle der bisher in Anwendung gekommenen Kammerschleusen und senkrechten Hebewerke erörterte. Redner führte aus, dass der moderne Verkehr ganz andere Anforderungen an die Mittel zur Bewältigung desselben stellt, als dies früher der Fall war; die Wasserstraßen müssen mit dem Anwachsen des Massenverkehres auch an Bedeutung gewinnen; die neuen Verkehrswege können nicht mehr wie früher in bequemer Weise den günstigen Bodenverhältnissen nachgehen; die ungünstigen Verhältnisse können nicht mehr umgangen, sondern sie müssen überwunden werden. Die wirthschaftliche Bedeutung der Wasserstraßen ist heute eine derartig große, dass die Technik auch die schwierigsten Verhältnisse besiegen und die neu an sie herantretenden Aufgaben lösen muss. Diese neuen Aufgaben sind im Wesentlichen:

1. große Gefälle in möglichst großen Stufen zu überwinden;

2. brauchbare Hebewerke für große Gefälle und große Schiffe zu schaffen und

3. dabei möglichste Raschheit und Sicherheit des Verkehres zu erzielen.

Zur Lösung dieser Aufgaben gibt es nur zwei Wege, nämlich *a*) die altbewährte Kammerschleuse möglichst zu verbessern und *b*) brauchbare maschinelle Hebewerke für den modernen Verkehr zu schaffen.

ad *a*) Die Verbesserung der Kammerschleuse ist nur in der Richtung möglich, dass einerseits das Gefälle vergrößert und anderseits der Wasserverbrauch und der Zeitaufwand zum Durchschleusen der Schiffe vermindert wird. Die Gefällsvergrößerung scheint nach den bisherigen Erfahrungen mit 10 *m* ihre Grenze gefunden zu haben. Die Wasserverminderung wird durch die Anbringung von Sparbecken ermöglicht, jedoch ist auch hier eine Grenze gezogen durch den weit höheren Zeitaufwand beim Durchschleusen der Schiffe. Allerdings ist durch Verwendung mechanischer Hilfsmittel zum Heranziehen der Schiffe, zum Oeffnen und Schließen der Thore, zum Bewegen der Schützen und Ventile eine Zeitersparnis möglich, jedoch wird dieser Zeitgewinn bei einer größeren Schleusentreppe aus dem Grunde illusorisch, da ein ganz genaues Ineinandergreifen der einzelnen Manöver bei den Schleusen einer Treppe praktisch nie erreichbar ist.

ad *b*) Das grundsätzlich Wichtige der maschinellen Hebewerke liegt einerseits in der Verwendung motorischer Betriebskraft für die Schiffshebung selbst, so dass der Betrieb im Wesentlichen von dem Canalwasser unabhängig ist und andererseits in der Ausbalancirung der gesammten Last. (Diese Ausbalancirung erfolgt entweder durch ein sogenanntes Doppelhebewerk oder durch Gegengewichte.) Daraus ergeben sich die unanfechtbaren Vortheile dieser maschinellen Hebewerke, nämlich dass

1. der Betrieb des Hebewerkes von dem vorhandenen Canalwasser unabhängig ist und dass

2. die motorische Kraft bei dem ausbalancirten Hebewerke nur Nebenwiderstände der Bewegung zu überwinden hat, nachdem die eigentliche Last in Folge der Ausgleichung nicht durch diese motorische Kraft zu heben ist.

Wasser- und Kraftverbrauch ist bei der Kammerschleuse groß, bei dem maschinellen Hebewerke klein.

Der Vortragende kommt auf die Uebelstände der bereits ausgeführten senkrechten Hebewerke zu sprechen (Les Fontinettes und La Louvière). Der wesentliche Fehler dieser Hebewerke liegt im concentrirten Kraftangriffe; Presscylinder und Kolben haben einen Arbeitsdruck von 40—50 Atm. zu erleiden. Die Dimensionirung dieser Maschinenbestandtheile scheint auch an der Grenze des technisch Ausführbaren angelangt.

Wesentlich günstiger stellen sich die Verhältnisse bei den senkrechten Schwimmerhebewerken, weil bei diesen der Kraftangriff an mehreren Stellen erfolgt. Auch hier ist jedoch der wichtigste tragende Theil der Beobachtung entzogen, abgesehen von den großen Dimensionen der einzelnen Schwimmkörper; ein weiterer Nachtheil liegt in der Geradführung der Trogschleuse. Wie für die einzelnen Kammerschleusen 10 *m* Gefällshöhe als Grenze gesteckt erscheint, so dürfte für die senkrechten Hebewerke der Grenzwerth mit 20 *m* anzunehmen sein, nachdem über dieses Gefälle hinaus die Ausführungs-Schwierigkeiten ungemein zunehmen. Größere Gefälle müssten daher durch mehrere hintereinander angeordnete Hebewerke überwunden werden, welche Anordnung ungeheuere Baukosten verursachen müsste.

Redner gelangt nun zu den geneigten Ebenen behufs Ueberwindung großer Gefälle und erörtert in Kurzem, dass diesbezüglich erst durch Flamant, Hoech, Peslin etc. ernstere Studien angestellt wurden; insbesondere war es Peslin, der ganz neue und zweckentsprechende Constructionen in Vorschlag brachte, die zweifellos als Vorbilder für weitere Verbesserungen dienten, so z. B. die Vorrichtungen für Seilspannung, für den Troganschluss, für die Gegengewichts- und Seilausgleichung, Sicherung zulässiger Beschleunigungen etc. etc.

Redner wies auch auf die Ergebnisse der Preisausschreibung seitens des Comités für die Erbauung des Donau-Moldau-Elbe-Canales, behufs Erlangung von Projecten für maschinelle Hebewerke hin und theilte mit, dass die fünf vereinigten böhmischen Maschinenfabriken, sowie die Firma Haniel und Lueg in Düsseldorf nach eingehenden Studien und theilweise auch praktischen Versuchen zu dem ganz gleichen Resultate gelangten, nämlich: dass für den zu erbauenden Donau-Moldau-Elbe-Canal, bei welchem Gefälle von 100 *m* und darüber zu überschreiten sind, die Anwendung der geneigten Ebenen die beste technische und wirthschaftliche Lösung biete. Die fünf böhmischen Fabriken verwenden in ihrem Projecte die allbekannten Rollwalzen, welche seit jeher zur Fortbewegung großer Lasten dienten; den Errungenschaften der modernen Maschinentechnik entsprechend, sind jedoch die einfachen Walzen durch große Stahlgussräder mit endloser Führung und die einfache Rollbahn durch breite Stahlgussschienen mit normalen Beanspruchungen ersetzt.

Haniel und Lueg haben die einfache Gleitbahn in maschinentechnischer Beziehung vollkommen ausgebildet, mit eisernem Unterbau, mit genauer Führung und vor Allem mit hydraulischen Entlastungsschlitten ausgestattet, welche das ganze Troggewicht tragen und bewirken, dass die wesentlichste Reibung nicht auf der Gleitbahn, sondern auf dem entlasteten Druckwasser stattfindet.

Prof. Riedler erwähnt noch die äußerst ungünstigen Verhältnisse der Kammerschleuse im Vergleiche zur geneigten Ebene, vom Standpunkte der zur Hebung der Schiffe nothwendigen Arbeitsleistung, woraus sich ergibt, dass bei der Kammerschleuse, volle 600 Tonnenschiffe vorausgesetzt, der Kraftaufwand circa das zehnfache der Nutzlast beträgt, bzw. das 24fache bei einer durchschnittlichen Nutzlast von 250 *t*. Dieser riesige Kraftaufwand kann durch die Anwendung von Sparbecken praktisch auf die Hälfte reducirt werden, beträgt aber auch dann noch immer das fünf- bis zwölffache der Nutzarbeit bei der verticalen Hebung. Es ist schließlich noch zu bemerken, dass auf der geneigten Ebene die Aufwärtsbewegung des Schiffes mit einer bedeutend größeren Geschwindigkeit erfolgen kann, als in der Kammerschleuse.

Aus dem Referate des k. k. Ober-Baurathes und Stromban-Directors Weber v. Ebenhof, welcher den Reigen der die Schiffbarkeit der Flüsse behandelnden Berichte eröffnete, ist zu entnehmen, dass es unbedingt nothwendig sei, die durch Schiffahrtscanäle zu verbindenden Flüsse: Donau, Moldau, Elbe, Oder und Main auf den Grad ihrer gegenwärtigen und künftighin erreichbaren Schiffbarkeit zu untersuchen.

Der Zweck dieser Untersuchungen liegt darin, womöglich gleiche Schiffstauchtiefen in den genannten Flussläufen und Canälen herzustellen, so dass dieses Wasserstraßennetz dem noch zu bestimmenden Normalschiffe jederzeit zugänglich sei, ähnlich wie dies bei den Eisenbahnen mit den Normalwaggons der Fall ist.

Redner erwähnt speciell die Verhältnisse auf der Donau, welche auf der Strecke Theben—Wien noch nicht als eigentlicher Großschiffahrtsweg angesehen werden darf. Gerade in den Monaten September, October und November, in welchen der ungarische Getreide-Export sich abspielt, führt erfahrungsgemäß die Donau das wenigste Wasser, so dass die Schiffahrt großen Schwierigkeiten begegnet, ja selbst manchmal ganz unterbrochen werden musste. Um diesem Uebelstande radical abzuhelfen, gebe es nur ein Mittel und dies sei: Die Regulirung auf Niedrigwasser. Diese Regulirung ist möglich, nachdem die Donau bei Wien bei niedrigstem Wasserstande noch immer 550 m^3 pro Secunde abführt.

Diese anzustrebende Niedrigwasser-Regulirung soll es ermöglichen, dass bei Wasserständen von 2·80 bis 3 *m* unter Null noch vollbeladene Schiffe fahren können. Das dem Redner vorschwebende Ziel bezüglich der Donauregulirung, würde bei niedrigsten Wasserständen den Schiffen

von Sulina bis Göngö eine Tauchtiefe von 2·— *m* und darüber,
„ Gönyö „ Passau „ „ „ 1·80 *m* und
„ Passau „ Ulm „ „ „ 1·50 *m* ermöglichen.

Redner versichert, dass die Donauregulirung von Wien bis Theben in der Weise zur Durchführung gelangt, dass die Canalschiffe, ohne geleichtert werden zu müssen, ungehindert verkehren können.

Der königl. ungar. Ministerialrath v. Kvassay versichert in ähnlicher Weise wie Ban-Director v. Weber, dass nach Ablauf der nächsten fünf Jahre die Regulirungsarbeiten an der mittleren Donaustrecke beendigt sein werden und dass dann den Schiffen von Theben abwärts stets eine Tauchtiefe von mindestens **1·80** *m* ermöglicht sein wird.

Das nun folgende Referat des k. k. Baurathes und Bauleiters der Moldau-Elbe-Canalisirungs-Arbeiten, Herrn Mrasik bot durch Einstreuung statistischer Verkehrsdaten viel des Interessanten. Redner erwähnt, dass außer den nun in Angriff genommenen Canalisirungs-Arbeiten auch die Absicht besteht, die kleine Elbe von Königgrätz bis Melnik, welche bisher nur flößbar ist, zu canalisiren, nachdem gerade an diesem Flusse eine äußerst intensive Industrie bestehe, welcher die Kohle dann billiger als gegenwärtig zugeführt werden könnte. Redner verweist auf die im Referate des Ingenieurs Kaftan bezüglich der Moldau-Elbe-Canalisirung bereits mitgetheilten technischen Daten. Auch der Schiffbarmachung der untersten Theilstrecke der Eger widmet der Redner einige Werte.

Der hierauf folgende Redner, Geh. Baurath und Strom-Baudirector der Oder, Herr Peschek (Breslau), referirte über die Schiffbarkeit der Oder. Aus diesem Berichte ist zu entnehmen, dass der Durchschnittswerth der letzten zehnjährigen Beobachtung an den schlechtesten Flusstrecken

an 54 Tagen eine Wassertiefe von weniger als 1 *m*,
„ 122 „ „ „ „ 1 bis 1·60 *m*,
„ 91 „ „ „ „ von über 1·60 *m*

beträgt. Die Schleusendimensionen der von Breslau stromaufwärts bis Kosel durchgeführten Canalisirung sind derart zur Ausführung gelangt, dass Schiffe von 8 × 55 × 1·80 *m* durchgehen können, also 500—550 Tonnenschiffe.

Der Redner citirt einige, auf die Concursausschreibung von Projecten über das beste Flusschiff bezügliche Daten, von welchen hier nachfolgend Mittheilung gemacht wird. Die in Rede stehende Concursausschreibung lieferte zwei preisgekrönte Projecte, nämlich:

1. Project des bekannten Schiffbaumeisters Klepsch, dessen eisernes Frachtschiff bei einer Ladefähigkeit von 550 *t* um 36.000 Mark herzustellen wäre. Die jährlichen Unterhaltungskosten werden mit 2280 Mark angegeben.

2. Das Project des Schiffban-Ingenieurs Blümke bezieht sich auf ein eisernes Frachtschiff von 470 *t* Tragfähigkeit, welches um den Preis von 24 000 Mark hergestellt werden könnte; die jährlichen Erhaltungskosten gibt Blümke mit 1800 Mark an.

Redner schließt mit den von allgemeinem Beifalle begleiteten Worten, dass der Bau von Wasserstraßen nicht von dem engherzigen fiscalischen Standpunkte betrachtet werden möge, dass vielmehr die Wasserstraßen dem großen allgemeinen Interesse des Landes zu dienen haben; es sei daher ganz ungerechtfertigt, immer die sofortige Rentabilität einer Wasserstraße als erste und einzige Bedingung für deren Bau hinzustellen.

K. k. Sectionsrath Iszkowski (Wien) erörterte die zur Schiffbarmachung nothwendige Regulirung der galizischen Flüsse. Aus diesem Referate ist die Thatsache zu ent-

nehmen, dass das galizische Wasserstraßennetz eine Länge von 2330 *km* besitzt, und zwar an schiffbaren und schiffbar zu machenden Flüssen 920, an floßbaren Strecken 1410 *km*.

Redner erwähnt der zwischen Russland und Oesterreich vereinbarten Weichselregulirung, welche im Jahre 1912 vollendet werden dürfte. Interessant sind die Mittheilungen über die bestehenden galizischen Canalprojecte, welche eine Verbindung des Dniester mit der San und Weichsel zum Gegenstande haben, deren Herstellung wohl die kürzeste Verbindung zwischen dem Schwarzen Meere und der Ostsee sei. In Kürze erwähnt der Redner auch noch des Przemszaflusses, dessen seit zehn Jahren vollendete Regulirung bei schlechtesten Wasserständen eine Wassertiefe von 1 *m* bietet. Die auf diesem Flusse verkehrenden Schiffe, sogenannte Galeeren, besitzen jedoch nur eine Tragfähigkeit von 20—25 *t*.

Ing. Fritz Geck (Hannover) bespricht das von Levy in Paris seinerzeit schon angewandte runde Zugseil für das System des Schiffszuges mit Wandertau (Traction funiculaire). Dieses System, an und für sich gut, litt an dem Nachtheile, dass das Zugseil sich seiner Länge nach beständig verdrehte, so dass häufig die Anhängetaue der Schiffe sich aufwickelten. Redner empfiehlt nun, behufs Beseitigung dieses Uebelstandes, die Anwendung des Quadratseiles, Patent Bek, welches durch seine eigenthümliche Flechtweise jede Längsverdrehung vermeidet.

(Schluss folgt).

Eingesendet.

Zu dem in Nr. 23 veröffentlichten Theil des Berichtes über den II. Verbandstag erhalten wir nachstehendes Schreiben:

Prag, 4. Juni 1897.

Geehrte Redaction!

Bezugnehmend auf den Bericht über die Verhandlungen des letzten Binnenschiffahrts-Tages erlaube ich mir berichtigend und ergänzend zu bemerken, dass die über Ansuchen des Herrn Poeschl von uns (Oelwein, Karels, Koch und mir) studirte Linie über den Pass am Rosenhügel führt und von dem bestehenden Schwarzenberg-Canal im Scheitel gespeist werden soll. Wir fassen diese Linie von Budweis über das obere Mühlviertel zur Donau keinesfalls als Concurrenzlinie des Lana-Vering-Projectes von Budweis über Gmünd nach Wien auf, da beide Tracen ganz andere Wirthschaftsgebiete verbinden.

Eine Trace über Summerau zu studiren, hatten wir nicht den Auftrag, doch ist in unseren Berichten ausdrücklich die Thatsache constatirt, dass die von Anderen (Gerstner, Deutsch u. s. f.) studirte Linie über diesen bekanntlich niedrigsten Sattel zwischen Oberösterreich und Böhmen in Folge der traurigen Erfahrungen beim Bahnbaue Budweis—Linz der drohenden Rutschungen halber von der seinerzeitigen Enquête des Parlamentes aufgegeben wurde.

Prof. Ing. F. Steiner.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 4. März 1897.

Der Obmann Bergrath Gstöttner eröffnet die Versammlung und begrüßt die außerordentlich zahlreich erschienenen Gäste auf das herzlichste. Er macht sodann einige geschäftliche Mittheilungen hinsichtlich der Tagesordnung der nächsten Versammlung und der Wahl des Bureaus der Fachgruppe und ertheilt hierauf dem Herrn Hofrath und Professor an der technischen Hochschule in Wien, Franz Ritter v. Rziha das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Ueber das Problem des Sprengkörpers."

Dieser hochinteressante Vortrag wird später vollinhaltlich publicirt werden; es sei nur hier in Kürze erwähnt, dass der Redner seinen Vortrag mit dem Hinweise einleitet, dass die Gewinnungsarbeiten in cultureller Hinsicht eine ungeheuere Bedeutung haben, zumal dieselben das Fundament für die physische Stärke der Culturstaaten bilden und bemerkt, dass die Gewinnungsarbeiten von Seite der Laien, Empiriker und Ingenieure naturgemäß eine verschiedenartige technische Beurtheilung erfahren und dass unter den Gewinnungsarbeiten die Sprengarbeit die wichtigste ist. Der Vortragende bespricht sodann in sehr ausführlicher und fesselnder Weise das ganze Capitel über die Entstehung und das Werden der Sprengarbeit und gibt ein vollständiges Literaturverzeichnis in chronologischer Reihenfolge vom Jahre 1613 angefangen bis zum Jahre 1767, aus welchen interessanten Mittheilungen hervorgeht, dass der Empirismus der Sprengarbeit 154 Jahre dauerte, also dieser bedeutende Zeitabschnitt nöthig war, um überhaupt dieses primitive Handwerk kennen zu lernen.

Hofrath Prof. R. v. Rziha hebt hierauf das Capitel der Theorie der bergmännischen Sprengarbeit besonders hervor und gibt analog wie früher ein vollständiges Literaturverzeichnis über die weitere Entwickelung der Sprengarbeit vom Jahre 1788 angefangen, wo Lavoisier die erste Theorie aufstellte, bis in die neueste Zeit und erklärt den gegenwärtigen Stand der Sprengtheorie, welche er nach verschiedenen Capiteln, u. zw. 1. in die Chemie des Sprengens, 2. in die Physik des Sprengens und 3. in die Mechanik des Sprengens trennt, wobei er auf den bedeutenden Umfang dieser einzelnen Capiteln, sowie ihren Inhalt verweist. Die Chemie des Sprengens lernt uns die Zusammensetzung, die Art der Verbrennung, sowie die Kraft der verschiedenen Sprengstoffe kennen. Die Physik des Sprengens, welche über die Gesetze der Erscheinungen beim Sprengen handelt, betrifft die Wirkung der Gase auf die Form des Körpers, die Stärke der Gase, die Größe der Angriffsflächen, die Wirkung des Besatzes und die Neigung und die Größe des Bohrloches. Die Mechanik des Sprengens, welche über die Hand- und Maschinenarbeit beim Bohren und über das Schrämmen handelt, lernt uns der Effect der einzelnen Arbeiten, ferner die Form, das Gewicht und die Dimensionen des Gezähes, weiters die Bohrfestigkeit und die Wirkungsweise der Maschinen etc. kennen.

Im weiteren Verfolge seines Themas bezeichnet Hofrath R. v. Rziha als die gegenwärtigen Probleme des Sprengkörpers besonders drei, nämlich: 1. die Ladung, 2. den Inhalt und 3. die Form des Sprengkörpers und bespricht sodann mangels der erforderlichen Zeit und vorbehaltlich späterer Erörterungen über die beiden erstgenannten Probleme in sehr ausführlicher Weise nur das Capitel, betreffend die Form des Sprengkörpers. Hiebei sondert Redner den Gegenstand in zwei Abschnitte, u. zw. in das Capitel, welches von den Kriegsminen und in jenes, welches von den Sprengminen handelt.

Betreffend das Capitel über die Kriegsminen schildert der Vortragende zunächst kurz den bezüglichen Theil der Kriegsgeschichte des XVI., XVII., XVIII. und XIX. Jahrhunderts und gibt dann eine chronologische Aufzählung der Geschichte der Kriegsminen aus dem XII. bis zum XVII. Jahrhundert, woran er sehr interessante Mittheilungen über die Arten und das Wesen der Kriegsminen anreiht, laut welchen man in der Minenkunst im Wesentlichen unterscheidet: 1. die Art der Mine, als: Trichter-, Quetsch-, Dampfmine, 2. den Trichter in Bezug auf seine Größe und Form, 3. die Ladetabellen und 4. die Garbe rücksichtlich ihrer Wurfhöhe und Wurfweite.

Hierauf gibt Hofrath v. Rziha die Erklärung der Erscheinung des sogenannten gleichseitigen Kegels bei der normalen Mine und schließt hieran die Besprechung der verschiedenen Formen der gleichseitigen Kriegsminen und der für die einzelnen Minenformen auf Grund der an mehreren Orten durchgeführten Versuche aufgestellten Theorien. Zu diesen Formen der gleichseitigen Kriegsminen sind zu zählen: 1. die Form von Megrigny. Nach Megrigny, welcher seine Theorie im Jahre 1686 auf Grund der in Turnay durchgeführten Versuche aufgestellt hat, ist die Kriegsminenform ein abgestutzter rechtwinkeliger Kegel. 2. Die Form nach Vauban. Derselbe stellt in seiner Theorie (1704) das Princip des gleichseitigen Kegels auf und verwirft die Ansicht von der Comprimirbarkeit der Erde. 3. Die Form nach Belidor. Nach diesem Autor, dessen neue Theorie aus dem Jahre 1729 stammt

gibt es nicht nur gleichseitige Kegelformen, sondern auch stärker und schwächer geladene Minen auf Grund der Versuche von La Fere. 4. Die Form von Meldekreuz (1749), welche einen Conus bildet. 5. Die Form von John Müller (1757), welche ein abgestutztes Paraboloid bildet. 6. Die Form von Valiere (1759), die gleichfalls ein Paraboloid bildet mit Druckkugel und 7. die Form von Genera Schröder (1770), die sich von der früheren Form nur dadurch unterscheidet, dass die Curve gegen das Terrain zu sich abrundet, also eine Glockenform hat.

Betreffend das Capitel über die Sprengminen erklärt der Vortragende die verschiedenen Formen derselben, u. zw.: nach Gillot (1804), Hagen (1841), Becker (1852), Culmann (1860), Faller (1860), F. v. Rźiha (1864) und Hauptmann E. v. Rźiha (1865), aus denen sich ergibt, dass die speciellen Versuche von E. v. Rźiha und F. v. Rźiha im mürben Gestein ganz mit der schärfsten Bestimmtheit die Glockenform ergeben haben. Ueber diese von der Natur erwiesene Glockenform besteht bis jetzt kein theoretischer Nachweis. Wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes spricht der Vortragende den Wunsch aus, dass sich ein Theoretiker finden möchte, diesen Beweis zu führen.

Nach Schluss dieses mit großem Beifalle aufgenommenen Vortrages dankt der Obmann Herrn Hofrath R. v. Rźiha für die außerordentlich geistreiche Art seiner Ausführungen, sowie für die hochinteressanten Mittheilungen und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer: K. Habermann.

Der Obmann: Gstöttner.

Kleine technische Mittheilungen.

Der Wasserverkehr Berlins im Jahre 1896 (aus dem „Reichs-Anzeiger"). Es ist zumindest lehrreich, ab und zu auf die hohen Verkehrsziffern hinzuweisen, die der stetig zunehmende Wasserverkehr in Berlin aufweist. Wenn man bedenkt, dass die Wasserstraße um mindestens 50—60% pro Wegeinheit billiger befördert als die Eisenbahn, so lässt sich leicht berechnen, wie viel Berlin gegen Wien an Transportkosten erspart.

Der Wasserverkehr Berlins betrug in Tonnen:

	1888	1894	1895	1896
1. angekommene	4,229.540	4,531.420	4,640.787	4,795.772
2. abgegangene	339.748	496.342	482.310	483.552
Summe d. Localverkehres.	**4,569.288**	**5,039.762**	**5,123.097**	**5,279.324**
3. Transit	326.111	650.397	480.687	689.285
Gesammt-Verkehr.	**4,895.399**	**5,681.159**	**5,603.784**	**5,968.609**
Die Anzahl der Schiffe betrug:				
1. angekommene	46.307	44.324	47.984	71.754
2. abgegangene	46.187	43.762	47.369	71.539
im Localverkehr.	**92.494**	**88.986**	**95.353**	**143.293**
3. im Transit	3.657	5.754	4.161	4.473
Gesammt-Verkehr.	**96.151**	**93.849**	**99.514**	**147.766**

Die sehr hohe Zunahme der Schiffe im Jahre 1896 ist vorwiegend durch Personendampfer hervorgerufen worden, die anlässlich der Gewerbe-Ausstellung im Treptower Parke verkehrten.

Weiters sind an Flößen im Jahre 1896 33 Flöße durchgefahren und 63 Flöße angekommen.

Angekommen sind an Gütern: zu Berg 2,913.577 *t*, zu Thal 1,382.196 *t*
abgegangen „ „ „ „ „ 191.728 *t*, „ „ 291.825 *t*
durchgegangen „ „ „ „ „ 249.751 *t*, „ „ 439.534 *t*

Prof. A. Oelwein.

Eine neue elektrische Bergwerks-Locomotive mit einer Leistung von 200 *HP* wurde vor Kurzem in den Crozer Coal Minen bei Elkhorn (Ver. St.) in Betrieb gesetzt, um auf ziemlich starken Steigungen außergewöhnlich schwere Kohlenzüge zu befördern. Das Gewicht der Locomotive, welche als die stärkste der bis jetzt erbauten Bergwerks-Locomotiven bezeichnet werden kann und von dem Ingenieur J. W. Darlington construirt worden ist, beträgt 22 *t*. Sie ist auf drei gekuppelte Achsen gelagert und hat folgende Hauptdimensionen: Aeußerste Länge 6 *m*, äußerste Breite 2 *m*, äußerste Höhe 1·81 *m*, Raddurchmesser 0·838 *m*, totale Entfernung der Achsen 2 *m*, Spurweite 1 *m*. Der Locomotivführer befindet sich auf der dem Zuge zugewandten Seite. Die Rheostaten sind an dem einen Ende hinter einem Blechmantel, der behufs besserer Ventilation durchlocht ist, angebracht. Die Widerstände bestehen aus Eisenbändern von 2 *cm* Breite, die in Form von Uhrfedern zusammengerollt und in 16 Reihen angeordnet sind. Die motorische Kraft wird durch zwei Elektromotoren erzeugt, welche eine Leistung von je 100 *HP* haben und Folgepole besitzen. Sie können sowohl hintereinander wie nebeneinander geschaltet werden. Das erstere geschieht bei Beförderung von großen Lasten mit geringer Geschwindigkeit, das letztere bei Beförderung von kleinen Lasten mit großer Geschwindigkeit. Die aus Stahl hergestellten Feldmagnete sind mit einer Wickelung von 500 Volt versehen. Die Leitungen zu den Rheostaten sind derart angeordnet, dass der Führer die letzteren von der vorderen oder rückwärtigen Plattform aus einschalten kann. Ein Stromumschalter ist nicht vorhanden. Zur Dirigirung der Locomotive nach vorwärts oder nach rückwärts dienen zwei Trolleys. Das eine Trolley vermittelt den Vorwärts-, das andere den Rückwärtslauf; der Führer kann durch eine einfache Umstellung des Stromunterbrechers auf einen links oder rechts von dessen Mittelstellung befindlichen Contactknopf den Strom in das eine oder andere Trolley leiten. Die mittlere Geschwindigkeit der Locomotive beträgt bei einer zu befördernden Last von 40 Wagen mit je 4 *t* Gewicht auf einer Steigung von 20 ‰ und bei Parallelschaltung der Motoren 10—15 *km* per Stunde, was einer factischen Leistung von 200—250 *HP* entspricht. Es entfällt sonach pro 1 *HP* ein Dienstgewicht von 0·113 *t*, was immerhin als günstig bezeichnet werden muss. Gegenwärtig kann die Locomotive allerdings wegen der geringen Leistungsfähigkeit der Stromerzeuger in der Centralstation höchstens nur 25 Wagen befördern. Diese Station besteht schon seit einigen Jahren und diente bisher zur Speisung einer weniger mächtigen Locomotive und einiger anderer Apparate. Sie umfasst derzeit zwei Dynamos, welche parallel geschaltet 120.000 Volt-Amp., also, da 736 Volt-Amp. = 1 *HP* sind, nur rund 160 *HP* liefern. Zur Beförderung von 25 Wagen auf horizontaler Strecke benöthigt die Locomotive für das Anfahren 250 und für die normale Fahrt 150 Amp. Wie die Zeitschrift „Engineering and Mining" mittheilt ist die Aufstellung eines leistungsfähigeren Generators in der Centralstation für die nächste Zeit in Aussicht genommen.

Die Uebertragung der Kraft vom Motor auf die Treibachse der Locomotive geschieht durch eine directe Zahnradübersetzung. Die Locomotive ist vorne und rückwärts mit einem Sandstreuapparat, mit zwei an den beiden Enden befindlichen Reflectorlaternen von je 32 Kerzenstärken und zwei an einer Seite der Locomotive angebrachten Lampen versehen. Durch einen Unterbrecher kann der elektrische Strom mit Ausnahme jenes, der zur Beleuchtung der Laternen dient, vollständig unterbrochen werden. Dem Führer steht auch eine Handbremse zur Verfügung, welche gleichzeitig auf sämmtliche sechs Räder einwirkt. t. k.

Straßenwagen mit Druckluft. Wie „Rev. techn." mittheilt, werden die Seilbahnen der dritten Avenue in New-York durch Druckluftwagen nach dem System Hardie ersetzt werden. Ein Wagen ist bereits im Gebrauch; er hat eine Länge von 8·50 *m*, wovon 6 *m* auf den eigentlichen Wagen und 2·50 *m* auf die beiden Perrons kommen. Er befördert 28 Passagiere mit 24—26 *km* Geschwindigkeit in der Stunde, die er ohne Erneuerung der Pressluft durchläuft. Die Bewegung erfolgt durch einen kleinen Hebel von 15 *cm*, der um 25 *mm* nach rechts oder links gedreht wird; die Geschwindigkeit regelt sich durch zwei Walzen, welche die eintretende Druckluft reguliren. Diese Wagen sind in der amerikanischen Stadt Rom bereits erfolgreich angewendet worden.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Emilian Kopecky, Ober-Ingenieur der süd-norddeutschen Verbindungsbahn in Pardubic, wurde zum Inspector ernannt.

Wiederbestattung G. A. Marin's. Bei der von uns schon in Nr. 22 gemeldeten Wiederbestattung der sterblichen Ueberreste des weiland Professor an der technischen Hochschule in Wien, G. A. Marin (gest. 1866), welche am 30. Mai auf dem Centralfriedhofe unter zahlreicher Betheiligung der Angehörigen und Verwandten Marin's, von Professoren der Technik, Freunden und Schülern stattfand, hielt am Schlusse der kirchlichen Ceremonien an dem durch ein Denkmal geschmückten Grabe Herr Hofrath von Grimburg den nachfolgenden Nachruf, in welchem er dem Leben und Wirken Marin's beredten Ausdruck zu verleihen und die Erinnerung an ihn lebhaft aufzufrischen und sie zu einer nachhaltigen zu gestalten wusste. Manches Streiflicht fiel hiebei auch auf die damaligen Verhältnisse, die auch für weitere Kreise von Interesse sein dürften, weshalb wir die Rede nachstehend vollinhaltlich wiedergeben.

Adolf Marin!

Wir treten heute an den Rand Deines Grabes, nicht gebeugt vom Schmerze einer offenen Wunde und nicht niedergedrückt von der bangen Sorge um das Schicksal der Hinterbliebenen. So war es damals, als wir das erste Mal Abschied nahmen von Dir! Seither sind Decennien verflossen und die Wunden sind längst vernarbt. Heute treten wir vielmehr an das Grab ruhigen Gemüthes und in gehobener Stimmung. Denn wir haben uns versammelt, um dem treuen Andenken Ausdruck zu geben, das wir Dir bewahrt haben und Zeugnis dafür abzulegen, dass wahre Verehrung und aufrichtige Dankbarkeit nicht dem Vergessen anheimfallen, sondern dauern über das Grab.

Menschen sterben, aber die Ideen nicht; und gar die Ideen des Lehrers, werden sie auch vom nächsten Augenblick ausgelöscht, sie erstehen wieder und leben fort in dem Geiste und in den Herzen seiner Jünger und vererben sich, immer neue Ideen erzeugend, als lebendiges Vermächtnis ihres Schöpfers. Adolf Marin! Marin war kein Kind des Glückes. Blumen waren auf seinen Weg gestreut, aber noch mehr harte Kieselsteine. Adolf Marin war ein Kind der Sorge. Als junger Mann musste er wegen politischer Wirren die Heimat verlassen und im Auslande das harte Brot der Verbannung essen und die Kümmernisse der Verbannung erdulden. Aber wie wir, kurzsichtige Sterbliche, uns nicht vermessen sollen, zu kritteln an dem unerforschlichen Rathschlusse des Allmächtigen, so war, was für Marin ein Unglück schien, in Wirklichkeit für ihn ein Glück. Denn unter dem Zwange der Verhältnisse sah er sich veranlasst, als Arbeiter in den Maschinenwerkstätten das Handwerk seines Berufes zu erlernen und am Zeichenbrett lange Jahre sich zu üben in den mannigfaltigen Problemen des praktischen Lebens. Aber noch mehr, es war ihm gegönnt, in Karlsruhe, bei einem anderen berühmten Oesterreicher, aus der lebendigen Quelle des Wissens zu schöpfen und die Lehren in sich aufzunehmen des Begründers des wissenschaftlichen Maschinenbaues, des größten deutschen Lehrers technischer Wissenschaften, Ferdinand Redtenbacher's.

So vorbereitet für den akademischen Beruf kam Marin nach Brünn an die dortige technische Schule und begründete an derselben den Unterricht im Maschinenbaue in dem Sinne, wie wir das verstehen.

Marin war ein ganzer Mann, feststehend, mit einem Fuße auf der breiten Basis des praktischen Könnens und mit dem anderen Fuße auf der nicht minder soliden Grundlage des theoretischen Wissens. Und was brauche ich über seine Erfolge viel Worte zu machen; die große Anzahl ausgezeichneter Fachgenossen, welche aus seiner Schule hervorgegangen, sie sind das beste Zeugnis seines Wirkens, viel besser, als ich es zu schildern vermöchte. Später, zu spät, wurde Marin nach Wien berufen, als Erster an die neu begründete Lehrkanzel des Maschinenbaues und ihm war die große Aufgabe anvertraut, die angebahnte Reform des Unterrichtes an der ersten technischen Hochschule des Reiches in seinem Fache durchzuführen. Zu spät! Denn Marin kam nach Wien, den Keim eines unheilbaren Leidens in seiner Brust, ein gebrochener Mann, dem Tode geweiht. Aber rührend war es anzusehen, mit welcher Seelenstärke Marin, die Schmerzen des Körpers niederkämpfend, seinem Berufe oblag, ein Vorbild treuer Pflichterfüllung.

Marin war kein blendender Geist, kein Meteor, welcher aufleuchtet und wie die Sonne erblassen macht alle Gestirne. Aber was war es dann, was die Herzen seiner Schüler an ihn fesselte und worin lag denn der Zauber seines Wesens? Jeder falsche Schein war ihm fremd und das Streberthum, welches sich breit macht und die innere Wahrheit opfert für äußere Erfolge, das war ihm verhasst; er wusste, wie Jeder von uns weiß, der das Glück gehabt hat, als Lehrer der Jugend gegenüber zu stehen, dass die Jugend in ihrer feinen Empfindung sich nicht täuschen lässt über den Werth ihrer Lehrer. Leicht ist es, die Flamme der Begeisterung zu entfachen, aber wenn die Quelle nicht rein ist, so erlischt die Flamme und wendet sich mit Unwillen gegen den falschen Propheten. Bei Marin aber war alles ernst, alles solid, alles echt, gediegen und ehrlich. Ehrlich war er als Fachmann, ehrlich als Lehrer und ehrlich als Mensch und das Andenken an diese seltenen Eigenschaften haben wir als Lorbeerblätter eingeflochten in jenen Kranz, den wir heute auf seinen Sarg gelegt haben.

Und wenn wir nun den Schluss ziehen aus der Arbeit eines ganzen Lebens, so muss uns dies mit tiefer Trauer erfüllen. Dank hat Marin geerntet, ja gewiss Dank, in dem Herzen seiner Schüler und das sind die Blumen auf seinem Wege. Aber der Lohn für seine Thätigkeit, die Entlohnung für die Mühen und die Opfer des idealen Berufes, der war karg, zu karg. Das waren die Kieselsteine auf seinem Wege. Ich sage das nicht, um Steine nachzuwerfen Denjenigen, die damals oben standen an der Schwelle der Macht, denn das lag in den Verhältnissen und sie selbst trugen die Sclavenfesseln ihrer Zeit. Ich sage das, weil es uns mit Bewunderung erfüllen muss, wenn wir uns erinnern an die Seelengröße, mit welcher Marin oft ankämpfend gegen die tägliche Sorge des Lebens es verstanden hat, die Begeisterung sich zu erhalten für seinen Beruf und die Begeisterung zu wecken bei seinen Schülern. Und endlich sage ich es, weil es eine Befriedigung sein muss für uns Ueberlebende, dass es uns gegönnt war, die Morgenröthe zu schauen einer besseren Zukunft.

Und nun blicken wir noch einmal auf zu Dir, Marin, in dem fernen Reiche, das jenseits liegt der Grenzen alles menschlichen Denkens und rufen Dir ein letztes Lebewohl zu. Und was irdisch war an Marin, das geben wir der Erde zurück in ihren Schoß und bedecken es wieder mit Erde zur ewigen Ruhe!

Zusammenkunft nach 25 Jahren. Am 8. August d. J. werden 25 Jahre abgelaufen sein, seitdem die letzte Strecke der Salgo-Tarján—Ruttkaer Linie dem Verkehre übergeben wurde. Jene Ingenieure, die beim Baue der Linie mitwirkten und deren Kremnitzer Freunde beschlossen, aus Anlass der viertelhundertjährigen Wiederkehr des Eröffnungstages eine freundschaftliche Zusammenkunft in Kremnitz zu veranstalten, an der auch die Familienmitglieder der Betreffenden theilnehmen können. Es werden nun alle Jene, die an dem Baue dieser Linie Salgo-Tarján-Ruttka mitwirkten und an der Zusammenkunft theilzunehmen wünschen, ersucht, diese ihre Absicht unter Adressen-Angabe dem Ober-Inspector der königl. Staatsbahnen Edmund Herzog (Teréz körut 54, Budapest) als dem Bevollmächtigten der Arrangeure gefälligst ehestens bekanntgeben zu wollen, damit ihnen das detaillirte Programm übersendet werden könne.

Preisausschreiben.

* Zur Erlangung geeigneter Entwürfe für die Canalisirung der Landeshauptstadt Laibach wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Das auszuarbeitende Project des (circa 690 ha) zu canalisirenden Gebietes zerfällt in zwei Theile, u. zw. in den generellen und in den Detailentwurf. Bewerber haben ihre Anbote mit den Honoraransprüchen nach beiden Theilen getrennt, bis 15. Juli l. J., 12 Uhr Mittags beim Stadtmagistrate Laibach einzubringen, welcher nähere Daten abgibt.

* Behufs Gewinnung von Skizzen sammt approximativem Kostenanschlag für den Bau eines Vorschusscassen-Gebäudes in Podébrad wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. I. Preis 800 Kr., II. Preis 400 Kr., III. Preis 200 Kr. Projecte sind bis 1. Juli l. J., 6 Uhr Abends einzureichen.

Preisbewerbung. Bei dem internationalen Wettbewerbe betreffend die Verfassung von Plänen für die Lorraine-Brücke in Bern wurde der mit dem Motto „Für alle Zeit" versehene Entwurf für eine steinerne Brücke der Herren Ingenieur A. Frühwirth und Architekt A. Nedelkovits zum Ankaufe um 2300 Frcs. empfohlen.

Offene Stellen.

57. Im Staatsbaudienste Böhmens sind mehrere provisorische Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse zu besetzen. Bewerber haben ihre, mit dem Zeugnisse über die an einer inländischen techn. Hochschule abgelegte zweite Staatsprüfung belegten Gesuche bis 30. Juni 1897 beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Prag einzubringen.

58. An der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume gelangt eine Assistentenstelle für Chemie und Naturgeschichte mit 16. Sep-

tember 1897 zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein jährlicher Gehalt von 720 fl. und ein Quartiergeld von jährlich 120 fl., eventuell Naturalwohnung verbunden. Gesuche sind bis 15. August l. J. an das k. u. k. Marine-Akademie-Commando in Fiume einzusenden.

59. Die Stadtgemeinde Wiener-Neustadt nimmt zum Zwecke der Herstellung eines General-Regulirungsplanes einen leitenden Ingenieur und zwei Assistenten mit Gehaltsbezug nach Uebereinkommen auf. Gesuche sind bis 10. Juli l. J. an den dortigen Stadtrath zu richten.

60. Die Bau-Direction der Landesregierung für Bosnien und Herzegowina sucht einen akademisch gebildeten jüngeren Architekten zu engagiren. Gesuche mit Angabe der Gehaltsansprüche als auch der Sprachenkenntnisse sind bis 1. Juli 1897 bei der genannten Bau-Direction in Sarajevo einzureichen.

61. Beim k. k. Haupt-Punzirungsamte in Wien kommt eine Praktikantenstelle mit dem Adjutum jährlicher 600 fl. zur Besetzung. Bewerber, welche ihre bergakademischen oder chemisch-technischen Fachstudien nachweisen können, wollen ihre Gesuche bis 29. Juni l. J. an die Direction des k. k. Haupt-Punzirungsamtes richten.

62. Für die Ausarbeitung eines Projectes für die Entwässerungen der Niederungen an der Save zwischen Agram und Jasenovac benöthigt die Bausection der k. croat.-slav.-dalmat. Landesregierung einige technische Kräfte. Bewerber wollen ihre Gehaltsansprüche und sonstigen Bedingungen unter Anschluss der Zeugnisse vorlegen; Kündigung gegenseitig einmonatlich. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

63. Bei der Stadtgemeinde Innsbruck ist die Stelle eines Ingenieur-Adjuncten mit dem Jahresgehalte von 1100 fl. und 200 fl. Activitäts-Zulage, zwei Quinquennal-Zulagen à 100 fl. und Altersversorgung zu besetzen. Zeugnisse über die absolvirten Studien an einer techn. Hochschule und über die abgelegte zweite Staatsprüfung sind vorzulegen. Einreichungstermin 1. Juli d. J.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptunrathscanales in der Liechtensteinstraße im Kostenbetrage von fl. 17.822·08 und fl. 5000 Pauschale. Offerte sind bis 14. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die k. k. Staatsbahn-Direction Lemberg schreibt für die Lieferung (ohne Aufstellung) der eisernen Brückenconstructionen im Bereiche der genannten Direction, im Gesammtgewichte von 65 t eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 15. Juni, 12 Uhr Mittags einzureichen und können die Behelfe in der Abtheilung für Bau- und Bahnerhaltung in Lemberg eingesehen werden.

3. Für das Knaben- und Mädchen-Volks- und Bürgerschulgebäude in der Stadt Chodau ist die Errichtung einer Niederdruck-Dampf- oder Warmwasser-Heizungs- und Ventilationsanlage geplant. Bewerber um die Herstellung dieser Anlage wollen ihre mit den Projectsplänen und Kostenvoranschlägen belegten Offerte bis 15. Juni beim dortigen Bürgermeisteramte überreichen.

4. Der Spar- und Vorschussverein „Posojilnica" in Marburg vergibt behufs Ausführung des Baues eines zweistöckigen Vereinshauses in Marburg die erforderlichen Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 113.430 im Offertwege. Anbote sind bis 19. Juni, 4 Uhr Nachmittags in der Kanzlei des Vereinsobmannes Dr. B. Glaučnik zu überreichen, bei welchem die Baupläne etc. zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

5. Für die Wiener Stadtbahn ist die Lieferung je eines Stück Gepäcksaufzuges im Aufnahmsgebäude der Stationen Heiligenstadt und Hauptzollamt, ferner ein Stück Waarenaufzug in der Markthalle der Station Michelbeuern, sämmtliche mit elektrischem Antriebe, im Offertwege zu vergeben. Die näheren Bestimmungen erliegen bei der Baudirection zur Einsicht auf. Offerte müssen bis 24. Juni, 12 Uhr Mittags eingebracht werden.

6. Vergebung der Herstellung des Unterbaues, der Beschotterung, der Oberbaulegung, des Hochbaues, der Bahneinfriedung, der Lieferung und Versetzung der Bahnzeichen und der Lieferung der Grenzsteine für die Zweiglinie Ober-Grafendorf—Mank der schmalspurigen Localbahn St. Pölten—Kirchberg a. d. Pielach. Die Baustrecke ist rund 18 km lang und zerfällt in zwei Baulose. Offerte sind bis 30. Juni, 12 Uhr Mittags beim n.-ö. Landes-Eisenbahnamte einzureichen, bei welchem die näheren Bestimmungen ersichtlich sind. Vadium 10%.

7. Ein die Offertausschreibungen, betreffend die Einführung der elektrischen Beleuchtung in der Stadt Valdepennas (Provinz Ciudad Real) und die Legung der Wasserleitung in der Stadt Linares (Provinz Jaen) enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

8. Die in der Zeit vom 1. Jänner 1898 bis 31. December 1903 auf dem Moldau- und Elbeflusse in der Ausdehnung von Budweis über Prag bis an die sächsische Grenze vorkommenden Wasserbauten (jedoch mit Ausnahme der von der Commission für die Canalisirung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen auszuführenden Bauten) werden nach zwei Flussectionen im Offertwege auf Grund von Einheitspreisen vergeben. Die erste Section umfasst den 197·3 km langen Lauf der Moldau von Budweis bis Prag mit dem Vadium von 5565 fl.; die zweite Section den 159·3 km langen Lauf der Moldau und Elbe von Prag bis an die sächsische Grenze mit dem Vadium von 13.410 fl. Offerte auf eine oder beide Sectionen lautend sind bis 30. September, 12 Uhr Mittags im Einreichungsprotokolle der k. k. Statthalterei in Prag einzureichen. Die Baubedingungen und sonstigen Behelfe werden vom Departement für Straßen- und Wasserbau der Statthalterei in Prag gegen Vergütung der Kosten ausgefolgt.

Weltausstellung Paris 1900. Die durch das Gruppensystem bedingte Art der Betheiligung der industriellen Großstaaten, so auch Oesterreichs, machen die Aufgabe der Installation zu einer vielfach schwierigeren als bei solchen Ausstellungen, bei welchen die einzelnen Staaten einen für sich abgeschlossenen Raum occupirten. Jede Gruppenabtheilung erhält in Paris ein Portal, so dass Oesterreich etwa 14 bis 16 solcher Portale nöthig haben wird. Auch die Installation jeder Gruppe einschließlich des Mobiliars (Vitrinen, Pulte, Trophäen, Ruheplätze) verlangt ein besonderes Studium.

Der General-Commissär beabsichtigt auf Grund der Gutheißung seines Planes durch hervorragende Fachmänner auf dem Gebiete des Ausstellungswesens die erforderlichen Vorstudien für eine mit Rücksicht auf die beschränkten Geldmittel zwar thunlichst einfache, nichtsdestoweniger aber doch geschmackvolle und würdige Installation der österreichischen Betheiligung an der Pariser Weltausstellung 1900 durch eine Concurrenz zu fördern, um hiedurch auch den jüngeren heimischen Kräften Gelegenheit zu geben, sich fachlich zu bethätigen. Leider ist die Ausschreibung dieser Concurrenz insolange unmöglich, als nicht seitens der französischen Ausstellungsleitung über die von den einzelnen Fremdstaaten angemeldeten Raumansprüche wenigstens approximativ entschieden und diesfalls, sowie hinsichtlich der Profile der Gruppenpaläste dem General-Commissär eine Mittheilung zugegangen ist. Eines jedoch steht heute schon fest, dass Installation und Decoration innerhalb jeder Collectiv-Ausstellung und jeder Gruppe obligatorisch einheitlich gestaltet werden müssen.

Bücherschau.

1473. **Die Felsensprengungen unter Wasser in der Donaustrecke Stenka-Eisernes Thor.** Von G. Rupčić. Mit einer Schlussbetrachtung über die Felsensprengungen im Rhein zwischen Bingen und St. Goar. 8°. 63 Seiten mit 6 Tafeln und 16 Textfiguren. Braunschweig, 1897. F. Vieweg & Sohn. Preis 3 Mark.

Als im Jahre 1889/90 der Entwurf der Stromregulirung an den Donaukatarakten und am Eisernen Thor festgestellt war, blieb die Frage unerörtert, wie die Felsensprengungen unter Wasser auszuführen sein würden. Es ist natürlich, dass diese interessante Frage die technische Welt lebhaft beschäftigte. Wenn nun auch der von der ungarischen Regierung ausgeschriebene Wettbewerb nicht den beabsichtigten Erfolg hatte, so sind durch ihn doch eine Menge guter und verwerthbarer Ideen zu Tage gefördert worden. Dass die Vorschläge für den gegebenen Fall nicht vollkommen verwendbar blieben, mag wohl seinen Grund hauptsächlich darin haben, dass die Erfinder nicht mit den Stromverhältnissen der Donau gerechnet hatten, sie nicht genügend kannten und so ihr System den thatsächlichen Verhältnissen nicht genügend anzupassen vermochten. Die Lösung der Frage war mehr eine Arbeit des Maschinenbaues, als des Wasserbautechnikers.

Der Ausführung der Arbeiten musste selbstverständlich ein eingehendes Studium der örtlichen Verhältnisse vorhergehen und wurden sich die Generalunternehmer nach längeren Versuchen klar, dass geringere Vertiefungen im Fels mittelst mechanischer Kraft auszubrechen, größere durch Zerkleinerung mittelst Sprengungen aufzulockern waren. Die Unternehmer sandten behufs Anstellung einschlägiger Studien einen Ingenieur nach Suez, einen anderen nach Nordamerika (Buffalo) und engagirten einen Ingenieur, der am Panamacanal thätig gewesen war, ohne aber auch der Erfahrungen im Rheinstrome nicht zu vergessen. Das Resultat der Studien und zahlreichen, kostspieligen, auch gefährlichen Versuche am Lande und im Strome ergab endlich ganz ausgezeichnete Erfolge und hat sich der betheiligte Verfasser, der all' derselben in dem kleinen, aber inhaltsreichen und kritisch gehaltenen Werke gedenkt, mit dessen Veröffentlichung ein großes, höchst anerkennenswerthes Verdienst erworben. Am Schlusse des Buches folgt unter Beziehung auf zwei Broschüren Ungars: „Die Felsensprengungen im Rheinstrome 1896" und „Die Regulirung des Rheinstromes zwischen Bingen und St. Goar", Berlin, 1897, W. Ernst & Sohn (Separat-

Abdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen), ein Vergleich der Arbeiten am Rhein mit jenen an der Donau und wird die Frage aufgeworfen: „Weshalb ist man am Rhein noch nicht so weit wie an der Donau?" Hiebei scheinen die staatlichen Maßnahmen und Organe sehr schlecht wegzukommen, vielleicht sind das Fingerzeige für leitende Beamte.

V. Pollack.

1387. **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** Vierter Band: Die Baumaschinen. Erste Abtheilung: Einleitung, Wasserhebemaschinen, Baggermaschinen, Rammen und zugehörige Hilfsmaschinen. Bearbeitet von F. Lincke, O. Berndt, H. Bücking, R. Gräpel und M. Valentin. Unter Mitwirkung von L. Franzius herausgegeben von Prof. F. Lincke. Zweite vermehrte Auflage. XV und 390 Seiten. Mit 144 Textfiguren und 12 lithographirten Tafeln. Leipzig 1897. Wilhelm Engelmann. (Preis Mk. 11·—.)

Die erste Auflage der vorliegenden ersten Abtheilung des die Baumaschinen behandelnden Theiles des rühmlich bekannten Handbuches hat eine so günstige Aufnahme und einen so regen Absatz gefunden, dass die Verlagshandlung schon seit mehreren Jahren eine Neuauflage beabsichtigte. Diese liegt uns nunmehr vor und zeigt erfreulicher Weise eine ganz wesentliche Vermehrung und Verbesserung, indem alle bewährten Fortschritte im Baumaschinenwesen Berücksichtigung gefunden haben. In dem Streben, das beliebte Werk stets auf der Höhe der Wissenschaft zu erhalten, haben die Herausgeber, wie sie im Vorworte hervorheben, von zahlreichen Behörden und Fachgenossen durch werthvolle Mittheilungen, namentlich in Betreff praktischer Erfahrungen bei größeren Bau-Ausführungen, rühmenswerthe Unterstützung gefunden, wofür der ganze Leserkreis des Handbuches den Betreffenden dankbar zu sein alle Ursache hat. Die zweite Auflage der vorliegenden Abtheilung unterscheidet sich auch dadurch noch von ihrer Vorgängerin, dass die in letzterer enthalten gewesenen Capitel „Kraftmaschinen" und „Triebwerke" nunmehr en gesonderter Bearbeitung abgetrennt worden sind. Die Ausstattung des Heftes ist die gewohnt vorzügliche, die Abbildungen sind wohlgelungen, die lithographirten Tafeln namentlich von größter Klarheit und Schönheit. Es genügt demnach, unseren Lesern das Erscheinen dieser Neuauflage hiermit einfach anzuzeigen, da Worte besonderen Lobes bei diesem Werke überflüssig erscheinen.

P.

2967. **Il Policlinico Umberto I°.** Edito dallo Stabilimento C. Virano E. C. di Roma.

Dieses umfangreiche Gebäude, welches auf einer Area von 160.000 m² errichtet, eine verbaute Fläche von 40.000 m² umfasst, wurde vom Architekten Giulio Podesti entworfen und ausgeführt, und erscheint in vorliegender Publikation in Situation, Vogelperspective, Grundrissen, Schnitten und Façaden, welche von den Ingenieuren, Cesare Salvatori, Edgardo Negri, Luigi Rolland und Vittorio Manni gezeichnet wurden. Es liegt in einem gesunden Stadttheile Roms, der sich 52 m über dem Meere erhebt und ist von 30 m breiten Straßen umgeben, nächst dem Castro Pretorio. Die Anlage ist im Pavillonsysteme durchgeführt, die hervorragendsten Gebäude derselben sind die medicinische und chirurgische Klinik. Der Bau wurde im Jahre 1888 begonnen, und in verhältnismäßig kurzer Zeit hergestellt. Das Werk wurde gelegentlich des 11. internationalen medicinischen Congresses, der in Rom stattfand, publicirt. Die Darstellung ist sowohl, was den Text, als auch die Tafeln anbelangt, knapp, übersichtlich und dem großen und humanen Unternehmen würdig.

K..

6730. **Weisbach's „Ingenieur".** Sammlung von Tafeln, Formeln und Regeln der Arithmetik, der theoretischen und praktischen Geometrie, sowie der Mechanik und des Ingenieurwesens. In siebenter Auflage neu bearbeitet von Prof. Dr. F. Reuleaux. XX und 1058 Seiten. Mit 746 eingedruckten Holzstichen. Braunschweig 1896, Friedrich Vieweg & Sohn. (Preis geh. M. 10·—, geb. M. 12·—.)

Weisbach's „Ingenieur" hat sich nun schon seit vielen Jahren unter den so zahlreichen Hilfs- und Taschenbüchern, Fachkalendern u. dgl. seine Beliebtheit gewahrt, so dass es gewiss empfehlenswerth war, das Buch neu aufzulegen. Weisbach hatte von vornherein die Form und Behandlungsart so gut getroffen, dass es kaum nöthig war, größere Abweichungen von den früheren Angaben durchzuführen; es war völlig ausreichend, zum Theil ergänzend, zum Theil auch kürzend einzugreifen, um das beliebte Hilfsbuch wieder auf die Höhe der Zeit zu bringen. Wie die Fachrichtung des Bearbeiters leicht errathen ließ, sind nun alle maschinentechnische Capitel völlig auf den jetzigen Stand unseres diesbezüglichen Wissens gebracht; auch sonst ist überall die bessernde Hand angelegt worden, freilich nicht immer ausgiebig genug. So sind beispielsweise die den Brückenbau betreffenden Abschnitte leider keineswegs ausreichend und würden wohl eine bedeutende Erweiterung erfahren müssen. Ueberhaupt scheinen uns im Allgemeinen die das Bauingenieurwesen betreffenden Capitel etwas gegenüber den maschinentechnischen, sowie den allgemein wissenschaftlichen zurückzubleiben. Sonst ist nicht zu verkennen, dass Reuleaux eifrig bestrebt war, das Buch Weisbach's den zahlreichen Verehrern desselben in verbesserter und verjüngter Gestalt darzubieten, so dass gewiss die neue Bearbeitung dem Werke wegen der großen Brauchbarkeit desselben zahlreiche neue Freunde gewinnen wird. Lobenswerth ist es auch, dass der Bearbeiter bestrebt war, die theilweise schon ziemlich veralteten Fremdworte, die Weisbach gebrauchte, durch deutsche zu ersetzen. Freilich ist er auch darin nicht immer glücklich gewesen und hat einige Fremdworte durch Ausdrücke ersetzt, die zwar deutsch, aber entweder nicht üblich oder ganz und gar nicht charakteristisch genug sind. Wir können aber nicht umhin, ausdrücklich hervorzuheben, dass die von uns angeführten Bedenken keineswegs bezwecken, etwas gegen den Werth des Buches zu sagen; dasselbe ist ja längst bewährt.

—l.

4255. **Elektrische Fernschnellbahnen der Zukunft.** Populäre volkswirthschaftliche Eisenbahnskizze von Max Schiemann, Leipzig. Verlag von Oscar Leiner, 1897.

Schiemann's erstes Werk über Bau und Betrieb elektrischer Bahnen hat den ungetheilten Beifall der Fachpresse gefunden. Dies ist von seinem Opus 2 nicht zu erwarten. Es ist ein Schriftchen, aus dem der Fachmann nichts lernen kann, und das die Erwartung der „technisch unbetheiligten Welt" nicht befriedigen dürfte. Eine originelle Idee, vielleicht die einzige im Buche, wird gewiss die Kritik jedes Eisenbahners herausfordern. Der Verfasser schlägt nämlich vor, bei den elektrischen Blitzzügen der Zukunft die Zeit für Aufenthalte und die durch die Aufenthalte bedingten Kosten der Zugführung dadurch zu ersparen, dass er seine weit über 100 km fahrenden Züge zwischen Anfangsstation und Endstation überhaupt nicht halten lässt. An den Zwischenstationen nimmt immer ein auf einem Stockgeleis stehender automobiler Wagen die Passagiere auf, lässt den Schnellzug durch die Station durchfahren und rast jetzt mit einer Geschwindigkeit von 100 km plus x dem Zug nach, holt ihn ein, kuppelt sich an, gibt seine Reisenden ab, und übernimmt jene Reisenden, die das Ziel ihrer Reise erreicht haben. Die Kupplung wird gelöst und der automobile Wagen fährt auf seine Ausgangsstation zurück, um sich für den nächsten durchgehenden Zug wieder bereit zu halten. Andere Vorschläge, wie die bezüglich der Fahrkarten, der Aufschriften, der Wagen u. dgl. mehr stehen mit dem elektrischen Betrieb nur in dem entferntesten Zusammenhang. Wir wollen hoffen, dass der Verfasser mit dem unter der Presse befindlichen zweiten Theile seines Buches über Bau und Betrieb elektrischer Bahnen die Scharte wieder auswetzen wird.

Le

5449. **Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen.** Herausgegeben von Prof. Dr. Hermann Schubert. VI und 157 Seiten. Leipzig 1897. B. G. Teubner. (Preis geb. Mk. 4·—.)

Die bisher üblichen Tafeln enthalten in tabellarischer Anordnung nur den Uebergang vom Numerus zum Logarithmus oder vom Winkel zur trigonometrischen Function, nicht aber auch den umgekehrten Uebergang. Das vorliegende Buch enthält deshalb auch Gegentafeln, welche den Uebergang von den nach ihrer Größe geordneten Mantissen zu den zugehörigen Numeri und ähnlich in Bezug auf die Functionen und den zugehörigen Winkeln ermöglichen. Außerdem unterscheidet sich das Buch von den üblichen Tafeln auch durch die Anordnung in dem trigonometrischen Theile; hier stehen immer auf der linken Seite Sinus und Cosinus, immer auf der rechten Seite Tangens und Cotangens. Hiedurch ist es möglich, dass man für wachsenden Winkel bei Sinus und Tangens immer nach vorwärts, bei Cosinus und Cotangens immer nach rückwärts zu blättern hat, also die Richtung, in der man blättert, bei 45° nicht, wie bei den bisher üblichen Tafeln, zu wechseln braucht. Recht praktisch ist auch die Einrichtung, dass alle im Buche vorkommenden Logarithmen und Mantissen mit kleinen englischen Ziffertypen abweichend von allen übrigen Zahlen gedruckt erscheinen. Das recht hübsch ausgestattete und sehr billige Buch wird sich seiner praktischen Anordnung wegen wohl bald viele Freunde erwerben.

a. r.

7222. **Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften.** Herausgegeben von Otto Lueger im Verein mit Fachgenossen. XVI. bis XX. Abtheilung, enthaltend den IV. Band: Essigsäure bis Grundtemperatur. Seite 1—800. Mit zahlreichen Abbildungen. Stuttgart, Leipzig 1897. Deutsche Verlagsanstalt. (Preis pro Abtheilung Mk. 5·—.)

Das große Werk schreitet rüstig vorwärts und bietet, wie immer, viel Interessantes und Lehrreiches dar. Unter den Artikeln dieses Bandes fallen durch ihre Gediegenheit, ihren Umfang und durch ihren Abbildungsschmuck besonders auf: Fachwerk (von W. Ritter), Farben (von H. W. Vogel und Dümmler), Farbstoffe (von Friedländer und T. F. Hanausek), Feldbereinigung (von Lubberger), Festigkeitsprobirmaschinen (von Rudeloff), Festungsbau (von Schmid), Feuerungsanlagen (von C. Cario), Filter, Flusseisen (von Beckert), Flussregulirung, Gasbeleuchtung (von Schaar), Gase (von Weyrauch), Gasmaschinen (von Göttler), Geleucht (von Treptow), technische Gesetzgebung, Gewehr (von Wille), Gewölbe (von L. v. Willmann), Glas (von Rud. Weber), gothischer Baustyl (von v. Schubert-Soldern), Grubenzimmerung (von Treptow) u. v. a. Mit dem Fortschreiten des trefflichen Werkes wird immer mehr ersichtlich, welche Fülle von Material darin zur Behandlung kommt; zugleich tritt jetzt deutlich eine wohlthätige Einschränkung auf das Thatsächliche, ein Zusammenfassen und Kürzen auf. Das Lexikon wird ohnehin eine stattliche Bandreihe bilden; es wird deshalb ganz angemessen sein, nicht in zu große Weitschweifigkeit zu verfallen. Schon die letzten Bände haben sich hierin zu ihrem Vortheil vom ersten Bande unterschieden, der vorliegende vierte ist auf diesem Wege fortgeschritten. Auch die Abbildungen werden immer besser und es weisen namentlich die hier besprochenen Abtheilungen zahlreiche, sehr schöne Figuren auf. Dem bisherigen Umfange des Werkes nach zu schließen, wird auch kaum mit 35 Abtheilungen das Auslangen gefunden werden; die Ver-

lagshandlung erklärt aber, wie schon in einer früheren Besprechung erwähnt wurde, die darüber hinaus nothwendig werdenden Hefte den Subscribenten unentgeltlich nachzuliefern. P.

5793. **Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen.** Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. Rudolf Schuster Edler von Bonnott, k. k. Sectionsrath und Dr. August Weebar, k. k. Sectionsrath. Wien, A. Hartleben. Preis jedes Heftes fl. 1.20 = Mk. 2.25.

Das vorliegende 23. Heft dieses, wie von uns schon wiederholt betont wurde, sehr empfehlenswerthen Sammelwerkes enthält die Concessionsurkunden, die Concessionsbedingnisse und die Statuten der Localbahnen Innsbruck—Hall, Mori—Arco—Riva, Ischl—Salzburg—Steindorf, Cilli—Wöllan, Pöltschach—Gonobitz und die Rechtsurkunden der Zahnradbahn auf den Schafberg.

Eingelangte Bücher.

1499. **Der selbstthätige Druckluft-Pegel**, System Seibt-Fuess von Dr. W. Seibt. 8⁰. 16 S. m. 6 Abb. Berlin 1897. Ernst & Sohn. Mk 1.

1503. **Die Hirsauer Bauschule.** Studien zur Baugeschichte des XI und XII Jahrhunderts von Dr. C. H. Baehr. 8. 180 S. Freiburg. Mohr. Mk. 5.

1504. **Geschichte der darstellenden und projectiven Geometrie** mit besonderer Berücksichtigung ihrer Begründung in Frankreich und Deutschland und ihrer wissenschaftlichen Pflege in Oesterreich von Ferd. J. Obenrauch. 8⁰. 442 S. Brünn 1897. Winiker. 5 fl.

7182. **Bericht und Rechnungsabschluss** der Commission für Verkehrsanlagen in Wien für das Jahr 1896. 4⁰. 98 S. m. 1 Taf. Wien 1897. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

1718. **Zahlenbuch.** Producte aller Zahlen bis 1000 × 1000 von C. H. Schmidt. 8⁰. 275 S. Hannover 1896. Haller. Mk. 10.

1520. **Elektrotechnisches literarisches Auskunftsbuch** der Literatur von 1884—1897 von F. Schmidt. 8⁰. 70 S. Leipzig 1897. O. Leiner. Mk. —·40.

2641. **Schweizerische Eisenbahn-Statistik** für das Jahr 1895. Folio. 193 S. Bern, 1897. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement.

5326. **Vorlesungen über mechanische Technologie** der Metalle, des Holzes, der Steine und anderer formbarer Materialien. Von Fr. Kick. 8⁰. 1. Heft. 190 S. m. Abb. Leipzig, 1897. Deuticke.

4718. **Das neue Universitäts-Gebäude in Würzburg**, dessen Baugeschichte und Einweihungsfeier, veröffentlicht vom Rectorate. 4⁰. 126 S. m. Abb. und 5 Taf. Würzburg, 1897. Stahel. Mk. 8.—.

3172. **Compendium der Melioration** von Ländereien durch Be- und Entwässerung. Von K. F. Kaemmerer. 8⁰. 68 S. m. 33 Abb. Leipzig, 1896. Schumann.

3173. **Compendium der landwirthschaftlichen Gewerbe** und deren Bauten. Von K. F. Kaemmerer. 8⁰. 139 S. m. 18 Abb. Leipzig, 1897. Schumann.

3174. **Compendium des landwirthschaftlichen Hoch- und Tiefbaues.** Von K. F. Kaemmerer. 8⁰. 90 S. m. 66 Abb. Leipzig, 1897. Schumann.

5096. **Bericht der Jury zur Beurtheilung** der für den Donau-Moldau-Elbe-Canal vorgelegten Entwürfe von Schiffs-Hebewerken. Folio. 100 S. Wien, 1897.

1773. **Hauptergebnisse der österr. Eisenbahn-Statistik** im Jahre 1895. Bearbeitet vom statistischen Departement des k. k. Eisenbahn-Ministeriums. Wien, 1897. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 19 ex 1897.

IV. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
93.	Abt Roman, Ingenieur, Bau-Unternehmer in Luzern	500.—
94.	Bromovsky Josef, k. k. Commercialrath, Maschinenfabrikant in Prag	500.—
95.	Lory Carl, kais. Rath, Inspector der Südbahn in Wien	5.—
96.	Schwarta Alfred, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Berhomet a. S.	2.—
97.	Cavallar Emil, Ober-Ingenieur in Wien	10.—
98.	Flata Rudolf Egon, Maschinen-Ingenieur in Wien	10.—
99.	Hess Wilhelm, Architekt, k. k. Director in Klagenfurt	5.—
100.	Kaiser Eduard, k. k. Ober-Baurath in Wien	100.—
101.	Kobierski Franz, Berg-Director a. D. in Wien	50.—
102.	Mayreder Carl, dipl. Architekt, k. k. Professor in Wien	10.—
103.	Peschl Hans, Architekt, Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	20.—
104.	Petzold Anton, Betriebs-Inspector der galiz. Carl-Ludwigbahn i. P. in Lemberg	5.—
105.	Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinen-Director-Stellvertreter in Wien	100.—
106.	Schlimp Carl, k. k. Commercialrath, Fabriksbesitzer in Wien	200.—
107.	Seeberg Friedrich, Ober-Inspector der österr. Localeisenbahn-Gesellschaft in Wien	30.—
108.	Stigler Alexander, Ingenieur in Wien	30.—
109.	Wahlberg Moriz, Ingenieur in Wien	10.—
110.	Wasserburger Paul, k. k. Baurath, k. u. k. Hofbau- und Steinmetzmeister in Wien	100.—
111.	Werner Alexander, Ingenieur, Procurist der Firma Th. Obach in Wien	50.—
112.	Zelinka Carl, Ingenieur, Bahn-Director der Südbahn in Wien	10.—
113.	Ziegelmeyer Carl, Leiter der Cellulosefabrik in Gloggnitz	10.—
114.	Furiakovics Johann, Ingenieur in Wien	5.—
	Fürtrag	1.762.—
	Uebertrag	1.762.—
115.	Kammerhuber Max, k. k. Ober-Ingenieur in St. Johann	5.—
116.	Petrlik Christian, ö. o. Professor an der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag	10.—
117.	Blaas Carl, k. k. Ober-Ingenieur in Pisek	5.—
118.	Lill Eduard, Ober-Inspector der österr. Nordwestbahn i. P. in Görz	10.—
119.	Mayer Johann, k. k. Bergrath, Central-Inspector in Mähr.-Ostrau	25.—
120.	Schwara Franz, Ingenieur, beeid. Sachverständiger in Wien	5.—
121.	Souček Julius, Ingenieur der ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag	10.—
122.	Czadik Otto, Freiherr v., Ingenieur in Wien	20.—
123.	Fuchs Josef, Ober-Ingenieur der Südbahn in Wien	10.—
124.	Haberkorn Franz, städt. Baurath i. P. in Wien	5.—
125.	Hera Erwin, Ingenieur in Seidenberg	5.—
126.	Jaschka Friedrich, Ober-Inspector i. P. in Rakos-Palota	10.—
127.	Jenny Carl, dpl. Ingenieur, Inspector der Südbahn in Innsbruck	5.—
128.	Püringer Georg, kais. Rath, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	10.—
129.	Reichelt Carl, k. und k. Ober-Lieutenant in Wien	2.—
130.	Rubin Isidor, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Krakau	5.—
131.	Schwara Lorenz, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Nimburg	5.—
132.	Sedmak Fried., Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Karlsbad	5.—
133.	Tumino Barth., k. k. Baurath in Zara	10.—
134.	Worel Carl, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	10.—
	Summe ö. W. fl.	1.934.—
	Hiezu Verzeichnis I—III, „ „ „	22.352.10
	Summe ö. W. fl.	24.286.10

Wien, den 3. Juni 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. | Wien, Freitag den 18. Juni 1897. | Nr. 25.

Beitrag zur Lehre von den Belastungs-Aequivalenzen
mit Rücksicht auf gleichmäßige Verordnungslasten.

Von Ober-Ingenieur **Franz Podhajsky.**

(Schluss zu Nr. 24.)

II. Belastungs-Aequivalenzen bei Constructionsgliedern beliebiger Systeme.

Die zur Bestimmung der Spannungen einzelner Constructionsglieder beliebiger Systeme dienenden Einflusslinien (Influenzcurven) sind im Allgemeinen zwischen Nullpunkten (Belastungsscheiden) gegen einen oder mehrere Scheitelpunkte entweder convex oder concav verlaufende Curvenäste; bei indirecter Kräfteübertragung sind sie solchen Curven eingeschriebene Polygone.

Fig. 4.

So sei (Fig. 4) $a\,c'\,b$ eine, einer positiven Beitragsstrecke entsprechende Einflusscurve.

P seien die, in den nach rechts ansteigenden Theilstrecken angreifenden, Q, in den abfallenden Theilstrecken einwirkenden Lasten des Belastungszuges.

Die positive Spannung des betreffenden Constructionsgliedes, unter dem Einflusse der besagten Lasten, lässt sich schreiben mit:

$$Z = \Sigma P . y + \Sigma Q . z \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5$$

Z ist im relativen Maximum, wenn bei einer kleinen Lastenbewegung Δx nach rechts oder nach links, der Zuwachs ΔZ beidesmal negativ bleibt, oder wenn

$$\Delta_1 Z = \Sigma P . \Delta y - \Sigma Q . \Delta z \text{ und}$$
$$\Delta_2 Z = - \Sigma P . \Delta y + \Sigma Q . \Delta z \text{ negative Werthe}$$

sind. Daraus folgt aber, dass einmal

$$\left.\begin{array}{l} \Sigma Q . \Delta z > \Sigma P . \Delta y \text{ und das zweitemal} \\ \Sigma Q . \Delta z < \Sigma P . \Delta y \text{ sein muss.} \end{array}\right\} \quad . \; . \; . \quad 6)$$

Dividirt man die Relationen 6) mit Δx, so ergibt sich

$$\text{bei } \frac{\Delta y}{\Delta x} = \operatorname{tg} \alpha \text{ und } \frac{\Delta z}{\Delta x} = \operatorname{tg} \beta :$$

$$\Sigma Q \operatorname{tg} \beta \gtrless \Sigma P \operatorname{tg} \alpha \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 7)$$

als Criterium des Maximums, d. i. für eine *unendlich* kleine Bewegung nach rechts und nach links, muss die Aenderung von mindestens einer, der in den Summen enthaltenen goniometrischen Functionen, einen *endlichen* Werth haben oder denselben ändern; dies entspricht aber blos einem Eckpunkte oder Scheitelpunkte der Influenzcurve; eine Last (Scheidelast) muss daher im Querschnitte eines Eckpunktes oder Scheitelpunktes sich befinden. In der Regel wird eine der *größten Lasten* ober die *größte Ordinate* der Einflusslinie zu stehen kommen.

Für den Fall eines Polygons mit gleichen Maschenweiten λ (Fig. 5.), verwandelt sich 7) in:

$$\frac{1}{\lambda} . \Sigma Q (z_m - z_{m+1}) \gtrless \frac{1}{\lambda} . \Sigma P (y_{m+1} - y_m) \text{ oder}$$

$$0 > \Sigma P (y_{m+1} - y_m) + \Sigma Q (z_{m+1} - z_m)$$

für die Bewegung nach rechts,

$$\text{und } \Sigma P (y_m - y_{m+1}) + \Sigma Q (z_m - z_{m+1}) < 0$$

für die Bewegung nach links.

Fig. 5.

Ist die Influenzfläche ein Dreieck, vielmehr besteht die Influenzlinie blos aus zwei Geraden $a\,c'$ und $c'\,b$ (Fig. 6), so übergeht die Ungleichung 7),

$$\text{mit } \operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{l_0} \text{ und } \operatorname{tg} \beta = \frac{h}{l_1},$$

in:

$$\frac{h}{l_1} \Sigma Q \gtrless \frac{h}{l_0} \Sigma P,$$

oder

$$\frac{\Sigma Q}{\Sigma P} \gtrless \frac{l_1}{l_0}, \text{ womit der bekannte Winkler}$$

Satz ausgedrückt ist. Eine Last (Scheidelast) befindet sich im Schnitte des einzigen Eckpunktes c'.

Fig. 6.

Wir können daher sagen, dass *jene Stellung des „beschränkten“ Belastungszuges, welche im Punkte c eines einfachen „gedachten“ Balkens ab das Maximal-Biegungsmoment erzeugt, ebenfalls das Maximum der Spannung eines Constructions-Gliedes hervorruft, wenn dessen Einflussfläche ein Dreieck mit der Basis ab und einem Scheitel im Schnitte $c\,c'$ ist.*

Die Maximalspannung eines diesbezüglichen Constructionsgliedes ist dann gegeben,

$$\text{mit } y = h \, \frac{l_0 - r}{l_0} \text{ und } z = h \, \frac{l_1 - s}{l_1},$$

aus 5) durch:

$$Z = h \left[\left(\Sigma P - \frac{\Sigma P . r}{l_0} \right) + \left(\Sigma Q - \frac{\Sigma Q . s}{l_1} \right) \right],$$

und mit Berücksichtigung der Gleichung 2) durch:

$$Z = \frac{h . l}{2} . p_m .$$

Bezeichnet man die Einflussfläche $\triangle\, a\, b\, c'$ mit F, so kann endlich die Maximalspannung unter Zuziehung von 4) gefunden werden aus der Relation:

$$Z = F \cdot p_m = F\left(p_e \cdot \frac{l_e}{l} + p_s \cdot \frac{l_s}{l}\right) \quad . \quad . \quad . \quad 8),$$

wobei p_m die Bedeutung einer Momenten-Aequivalenz hat, und die oben behandelten Belastungstabellen Anwendung finden können.

Wenden wir uns wieder zum allgemeinen Falle der Einflusslinie und setzen wir voraus, dass die ganze Einflussfläche F sich beliebig genau durch eingeschriebene oder umschriebene Dreiecke ersetzen lässt, deren Scheitel sämmtlich im Schnitte der Scheidelast sich befinden und deren Seiten die Einflusslinie beliebig dicht berühren. (Fig. 7 *a* und 7 *b*.)

Fig. 7 *a*.

Fig. 7 *b*.

Die Maximalspannung des betreffenden Constructionsgliedes ist gegeben durch die Gleichung:

$$Z = \Sigma\, P\, y + \Sigma\, Q\, z = \Sigma\, P\, (\eta_1 \pm \eta_2 \pm \eta_3 \pm \ldots) + \Sigma\, Q\, (\zeta_1 \pm \pm \zeta_2 \pm \zeta_3 \pm \ldots),$$

oder auch durch:

$$\left.\begin{aligned} Z = \underbrace{\Sigma\, P\, \eta_1 + \Sigma\, Q\, \zeta_1}_{Z_1} \pm \underbrace{(\Sigma\, P\, \eta_2 + \Sigma\, Q\, \zeta_2)}_{Z_2} \pm \\ \pm \underbrace{(\Sigma\, P\, \eta_3 + \Sigma\, Q\, \zeta_3)}_{Z_3} \pm \ldots \end{aligned}\right\} \text{*)}$$

Bezeichnen wir die Flächen:

$$a'\, b'\, c' = F_1$$
$$a''\, c''\, b''\, c' = F_2$$
$$a'''\, c'''\, b'''\, c'' = F_3 \text{ etc.},$$

dann die Momenten-Aequivalenzen:

für Punkt c des ideellen Balkens l_1 mit p_{m1}
„ „ c „ „ „ l_2 „ p_{m2}
„ „ c „ „ „ l_3 „ p_{m3} etc.,

und berücksichtigen wir, nach dem von der Dreiecks-Einflusslinie soeben Bewiesenen, dass analog der Gleichung 8):

*) + für Fig. 7 *a*
— „ „ 7 *b*.

$$Z_1 = p_{m1} \cdot F_1$$
$$Z_2 = p_{m2} \cdot F_2$$
$$Z_3 = p_{m3} \cdot F_3$$

u. s. w. sein muss, so ergibt sich:

$$Z = p \cdot F = p_{m1} \cdot F_1 \pm p_{m2} \cdot F_2 \pm p_{m3} \cdot F_3 \pm \ldots \quad . \quad 9),$$

woraus die unbekannte Aequivalenz mit:

$$p = p_{m1} \cdot \frac{F_1}{F} \pm p_{m2} \cdot \frac{F_2}{F} \pm p_{m3} \cdot \frac{F_3}{F} \pm \ldots \text{ folgt.}$$

Die Momenten-Aequivalenzen p_{m1}, p_{m2}, $p_{m3} \ldots$ lassen sich mit Hilfe der Belastungs-Tabellen aus p_{e1}, p_{e2}, $p_{e3} \ldots$ und p_{s1}, p_{s2}, $p_{s3} \ldots$ bestimmen, und die allgemeine Aufgabe der Aequivalenz ist damit unter der Voraussetzung gelöst, dass die ungünstigste Laststellung im vorhinein bestimmt, oder wie das in den meisten Fällen der Praxis vorkommt, richtig geschätzt wurde.

So erhalten wir z. B. für die größte Zugspannung des Obergurtgliedes o_8 des Bogenfachwerkes mit Kämpfergelenken Fig. 14, Tafel XIX. (Bogenbrücke über den Donaucanal der Wiener Verbindungsbahn):

$$F_1 = 39 \times \frac{0\cdot75}{2} = 14\cdot625$$
$$F_2 = 36 \times \frac{0\cdot13}{2} = 2\cdot340$$
$$F_3 = 27 \times \frac{0\cdot07}{2} = 0\cdot945$$
$$F = F_1 - F_2 - F_3 = \overline{11\cdot340}$$

Das Maximum tritt ein bei der eingezeichneten Stellung des beschränkten Arlbergzuges (Schätzung).

Wir erhalten aus der Tabelle ***B***:

l	l_e	$p_e \cdot l_e$	l_s	$p_s \cdot l_s$	p_m nach 4)
39 *m*	9 *m*	36·0444	30 *m*	186·9733	5·718 *t*
36 *m*	6 *m*	23·4000	30 *m*	186·9733	5·844 *t*
27 *m*	3 *m*	16·8000	24 *m*	162·7833	6·651 *t*

$$p\, F = p \times 11\cdot340 = \left\{\begin{array}{r} 14\cdot625 \times 5\cdot718 \\ -\ \ 2\cdot340 \times 5\cdot844 \\ -\ \ 0\cdot945 \times 6\cdot651 \end{array}\right\} = 63\cdot666\ t$$

$$p = 63\cdot666 : 11\cdot340 = 5\cdot614\ t$$

$$+\, o_8 = \frac{y_8}{h_8} \times \frac{63\cdot666}{2} = 5\cdot05 \times 31\cdot833 \doteq 160\cdot8\ t.$$

Diese Methode hat gegenüber jener des directen Abgreifens der Ordinaten unter den Lasten den Vorzug, dass sie insoferne genauer ist, als blos die Dreieckshöhen abgegriffen werden und alles Uebrige den genauen Tabellen entnommen wird; namentlich treten aber die Vortheile dieses Verfahrens dann zu Tage, wenn die Belastung blos tabellarisch gegeben (Verordnungslast) und ein bestimmter Belastungszug **n i c h t** vorhanden ist.

Dies zu erläutern ist der Zweck des folgenden III. Absatzes.

Fig. 8.

Untersuchen wir noch die Frage, ob, und unter welchen Umständen, sich eine beliebige Einflussfläche (Fig. 8) ersetzen ließe durch eine Dreiecksfläche.

Dies wäre für eine bestimmte Laststellung möglich, wenn der folgenden Gleichung entsprochen würde:

$$Z = p \cdot P = \Sigma\, P \cdot y + \Sigma\, Q \cdot z = \Sigma\, P \cdot \eta + \Sigma\, Q \cdot \zeta.$$

Mit $\eta = h\left(1 - \frac{r}{l_s}\right)$ und $\zeta = h\left(1 - \frac{s}{l_s}\right)$ erhalten wir:

$$Z = p \cdot F = h\left[\left(\Sigma\, P - \frac{\Sigma\, P \cdot r}{l_s}\right) + \left(\Sigma\, Q - \frac{\Sigma\, Q \cdot s}{l_s}\right)\right].$$

Bezeichnen wir die Fläche des Ersatzdreieckes mit F_0 und berücksichtigen die Gleichung 2), so gelangen wir zur Beziehung:

$$Z = p \cdot F = \frac{h \cdot l}{2} \cdot p_m = F_0 \cdot p_m$$

und

$$p = p_m \cdot \frac{F_0}{F} \quad \ldots \ldots \ldots 10).$$

Dem entsprechend ist $h = \frac{2 \cdot Z}{l \cdot p_m}$, womit die Möglichkeit eines Ersatzdreieckes erwiesen, die Construction desselben gegeben, und die Ableitung der Spannungs-Aequivalenz von der Momenten-Aequivalenz im Allgemeinen gerechtfertigt erscheint.

h ist daher abhängig von der Form und Ausdehnung der Einflussfläche und von der jeweiligen Belastung, mit welcher sich dasselbe unbeschadet der Constanz der Einflussfläche ändert.

Die Gleichung 10) gibt Aufschluss über das Verhältnis der Belastungs- als Spannungs-Aequivalenz zur Momenten-Aequivalenz und kann überall dort Anwendung finden, wo dieses $\left(\frac{F_0}{F}\right)$ bekannt ist, oder geschätzt werden kann; in den meisten Fällen der Praxis bewegt sich dasselbe zwischen 0·8 und 1·2.

Ist die Einflussfläche selbst ein Dreieck, so ist $\frac{F_0}{F} = 1$ und $p = p_m$.

III. Extrication von Belastungs-Aequivalenzen aus den Verordnungslasten.

Das Verlangen vieler Fachmänner nach einem „Normalbelastungszug" mag hauptsächlich in der Ansicht begründet sein, dass bei vielen Constructions-Systemen die, aus Berechnungen des einfachen Balkens hervorgegangenen, vorgeschriebenen Lasten nicht mehr zutreffen, was jedoch insoferne nicht ganz richtig ist, als sich die fraglichen Belastungs-Aequivalenzen als Functionen von Querkraftlasten und Ergänzungslasten des einfachen Balkens darstellen lassen.

Wollen wir es versuchen, aus den bekannten, im Verordnungswege (Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 15. September 1887) erlassenen Scalen „a" und „b" allgemeine, zur Spannungsberechnung eines beliebigen, durch Einflusslinien zu bestimmenden Constructionsgliedes, erforderliche Aequivalenzen $\mathfrak{p}_s$ und $\mathfrak{p}_e$ zu entwickeln.

Die im Absatz I entworfene Aequivalenz des Seitenzuges, einfach „Seitenlast" benannt, ist im Wesentlichen nichts anderes als eine Querkraftlast im Sinne der üblichen Auffassung und Benennung. Man kann daher für alle $\mathfrak{p}_s$ eines gedachten Verordnungszuges, $\mathfrak{p}_b$ substituiren und hat dadurch statt einer Querkraftlast, stets die größte Querkraftlast eingesetzt; es erübrigt nur die Bestimmung einer entsprechenden Ergänzungslast $\mathfrak{p}_e$.

Fig. 9.

Es sei der Balken $a\,b$ (Fig. 9) zur Hälfte mit der für $\frac{l}{2}$ giltigen Querkraftlast p_{bm} belastet; die zweite Balkenhälfte nimmt die Ergänzungslast p_{em} ein. Das von der Gesammtbelastung erzeugte Biegungsmoment in der Balkenmitte m, sei jenem Momente gleich, welches die bekannte Momentenlast p_a der Verordnung hervorrufen würde.

Es muss dann laut 4) sein:

$$p_a = \frac{1}{2}\,(p_{em} + p_{bm}),$$

woraus

$$p_{em} = 2\,p_a - p_{bm} \quad \ldots \ldots \ldots 11)$$

resultirt.

Nachdem die Werthe der rechten Seite gegeben sind, kann p_{em} für alle halben Stützweiten bestimmt und eine intendirte Ergänzungslast Curve **EE** (Taf. XIX, Fig. 12) giltig für alle Balkenmitten festgesetzt werden.

Für einen außerhalb der Balkenmitte befindlichen Punkt x erhalten wir gemäß der Gleichung 4), unter Voraussetzung der Verordnungs-Querkraftlast auf dem größeren Balkentheil:

$$p_m = p_e \cdot \frac{l_e}{l} + p_b \cdot \frac{l_s}{l} \quad \ldots \ldots \ldots 12)$$

In diesem Ausdruck ist von den Lasten blos p_b (Curve **BB**) bekannt; es ist dies die Querkraftlast (Strebenlast) der Verordnung für die Strecke $\overline{x\,b}$; p_m ist die Momentenlast und wird, nachdem die dafür gebräuchliche Last p_a mit derselben nicht genügend übereinstimmt, gesucht; p_e ist die zu entwickelnde Ergänzungslast.

Aus der Gleichung 12) geht hervor, dass p_e für $l_e = 0$, oder für den Stützpunkt a gleich Null ist, mit l_e wächst und für $l_e = \frac{l}{2}$ den Werth p_{em} erreicht.*)

Fig. 10.

Man kann die Zunahme von p_e genügend genau als parabolisch annehmen und erhält mit Bezug auf Fig. 10, die Annahme $\left(\frac{l}{2} - l_e\right)^2 = a\,(p_{em} - p_e)$ und mit Berücksichtigung, dass $a = \frac{l^2}{4\,p_{em}}$, für p_e die Beziehung:

$$p_e = 4\,p_{em}\,\frac{l_e \cdot l_s}{l^2}.$$

Durch Elimination von p_e aus 12) erhalten wir:

$$p_m = \frac{l_s}{l}\left(4\,p_{em} \cdot \frac{l_e^{\,2}}{l^2} + p_b\right) \quad \ldots \ldots 13)$$

als die grundlegende Gleichung zur Bestimmung von Spannungen und Aequivalenzen beliebiger, durch Einflusslinien gegebener Constructionsglieder.

Diese Gleichung enthält rechts durch die Verordnung gegebene und aus derselben mittelst 11) entwickelte Lasten.

*) Siehe auch Winkler: Aeußere Kräfte gerader Träger. S. 30.

Hiemit ist auch die ungünstigste Belastung eines Querträgers, dessen benachbarte Maschenweiten l_e und l_a sind, genau zu bestimmen aus: $B = p_m \frac{l_e + l_a}{2}$, wobei p_m durch 13) gegeben ist, im Gegensatze zu dem sonst üblichen p_a.

Die Curve **EE** (Taf. XIX, Fig. 12) entspricht einer Scala, welche wir kurz die Scala „e_m" nennen wollen. Diese Scala im Vereine mit der bekannten Querkraftscala „b" bietet alles zur Berechnung von Spannungen und Aequivalenzen im Sinne von 9) und 13) Erforderliche.

Die extricirte Scala „e_m" lautet:

m	p_{em} in t	m	p_{em} in t
0	0	7·5	2·0
1·25	— 0·5	10·0	3·0
2·0	4·6	15·0	3·6
2·5	5·0	20·0	3·6
5·0	3·0	40·0	2·6

Für Zwischenwerthe ist geradlinig zu interpoliren.

Die Scala „a" ist nunmehr eventuell entbehrlich, nachdem die Momentenlasten für alle Punkte des Balkens, also auch für die Balkenmitten, aus der Gleichung 13) leicht zu bestimmen sind.

Beispiele.

Für $+ o_8$ des Bodenfachwerkträgers Fig. 14, Taf. XIX, erhalten wir wie vorher:

$$F_1 = 14{\cdot}625,\ F_2 = 2{\cdot}340,\ F_3 = 0{\cdot}945,$$

$$F = F_1 - F_2 - F_3 = 11{\cdot}340$$

l	l_e	l_a				
39 m	9 m	30 m	p_{em}	für 19·5 m = 3·600	p_b	für 30 m = 6·900
36 m	6 m	30 m	aus	„ 18·0 m = 3·600	aus	„ 30 m = 6·900
27 m	3 m	24 m	„e_m"	„ 13·5 m = 3·420	„b"	„ 24 m = 7·320

daher p_m nach 13)

$$\frac{30}{39}\left[4 \times 3{\cdot}600 \times \left(\frac{9}{39}\right)^2 + 6{\cdot}900\right] = 5{\cdot}898\ t$$

$$\frac{30}{36}\left[4 \times 3{\cdot}600 \times \left(\frac{6}{36}\right)^2 + 6{\cdot}900\right] = 6{\cdot}083\ t$$

$$\frac{24}{27}\left[4 \times 3{\cdot}420 \times \left(\frac{3}{27}\right)^2 + 7{\cdot}320\right] = 6{\cdot}657\ t$$

$$p \cdot F = 14{\cdot}625 \times 5{\cdot}898 - 2{\cdot}340 \times 6{\cdot}083 - 0{\cdot}945 \times 6{\cdot}657 = 65{\cdot}733\ t$$

$$p = \frac{65{\cdot}733}{11{\cdot}340} = 5{\cdot}797$$

$$+ o_8 = \frac{65{\cdot}733}{2} \times 5{\cdot}05 \doteq 165{\cdot}9\ t$$

Für $+ d_8$ desselben Trägers Fig. 12, Taf. XIX, erhalten wir, mit Benützung des logarithmischen Rechenschiebers für die einschlägigen Berechnungen:

$$F_1 = 12{\cdot}8\ \frac{0{\cdot}71}{2} = 4{\cdot}544$$

$$F_2 = 11{\cdot}8\ \frac{0{\cdot}21}{2} = 1{\cdot}239$$

$$F_3 = 8{\cdot}8\ \frac{0{\cdot}31}{2} = 1{\cdot}364$$

$$F = 7{\cdot}147$$

l	l_e	l_a	p_{em}	p_b	p_m
12·8 m	2·8 m	10·0 m	2·440	10·000	8·18 t
11·8 m	2·8 m	9·0 m	2·640	10·800	8·69 t
8·8 m	2·8 m	6·0 m	3·480	13·200	9·69 t

$$p \cdot F = 37{\cdot}2 + 10{\cdot}8 + 13{\cdot}6 = 61{\cdot}6\ t;\ p = \frac{61{\cdot}6}{7{\cdot}147} \doteq 8{\cdot}62\ t$$

$$+ d_8 = \frac{61{\cdot}6}{2} \times \frac{h_o}{\delta_8} = 30{\cdot}8 \times 1{\cdot}61 \doteq 49{\cdot}6\ t.$$

Wie wir bezüglich der Verordnungslasten zu den Scalen „b" und „e_m" gelangt sind, können wir auch analog bezüglich des Arlbergzuges, also auch jedes anderen Zuges, zwei Scalen „b" und „e_m" festsetzen, welche dann in Anwendung der Gleichung 13), zwar nicht vollkommen genaue, aber s e h r a n g e n ä h e r t richtige Resultate liefern.

Wir erhalten für die größten Querkraftlasten p_b die Curve ***BB***, und für die Mitten-Ergänzungslasten p_{em} die Curve ***EE***.

Beide Curven unseres Beispieles müssen, insoferne die Verordnungslasten den Lasten des Arlbergzuges entsprungen sind, die Curven **EE** und **BB** umschlingen.

Die betreffenden Scalen werden im Auszuge lauten:

m	p_{em}	p_b
1	0	28·000
2	5·600	19·600
3	5·600	16·800
4	4·200	15·400
5	2·688	14·336
6	2·033	13·067
7	1·934	11·886
8	2·188	10·850
9	2·356	10·178
10	2·912	9·624
12	3·611	8·919
14	3·461	8·675
16	3·384	8·392
18	3·437	8·057
20	3·389	7·801
24	3·179	7·379
28	3·026	6·972
32	2·882	6·632
36	2·711	6·383
40	2·610	6·136

Für den behandelten Träger von 20 m Stützweite (Fig. 2) ergeben sich zum Beweise der hinlänglichen Genauigkeit des letzten Verfahrens:

1. Für den Arlbergzug:

Punkt	p_m nach dem abgekürzten Verfahren	p_m genau	%
0	$1{\cdot}0\ (4 \times 2{\cdot}912 \times 0 + 7{\cdot}801) = 7{\cdot}801$	7·801	100·0
1	$0{\cdot}9\ (4 \times 2{\cdot}912 \times \overline{0{\cdot}1}^2 + 8{\cdot}057) = 7{\cdot}356$	7·251	101·4
2	$0{\cdot}8\ (4 \times 2{\cdot}912 \times \overline{0{\cdot}2}^2 + 8{\cdot}392) = 7{\cdot}086$	7·035	100·7
3	$0{\cdot}7\ (4 \times 2{\cdot}912 \times \overline{0{\cdot}3}^2 + 8{\cdot}675) = 6{\cdot}806$	6·800	100·0
4	$0{\cdot}6\ (4 \times 2{\cdot}912 \times \overline{0{\cdot}4}^2 + 8{\cdot}919) = 6{\cdot}470$	6·554	98·7
5	$0{\cdot}5\ (4 \times 2{\cdot}912 \times \overline{0{\cdot}5}^2 + 9{\cdot}624) = 6{\cdot}268$	6·268	100·0

2. Für die Verordnungslast:

Punkt	p_m	% von p_a
0	$1{\cdot}0\ (4 \times 3{\cdot}000 \times 0 + 7{\cdot}600) = 7{\cdot}600$	117
1	$0{\cdot}9\ (4 \times 3{\cdot}000 \times 0{\cdot}1^2 + 7{\cdot}960) = 7{\cdot}272$	112
2	$0{\cdot}8\ (4 \times 3{\cdot}000 \times \overline{0{\cdot}2}^2 + 8{\cdot}320) = 7{\cdot}040$	108
3	$0{\cdot}7\ (4 \times 3{\cdot}000 \times \overline{0{\cdot}3}^2 + 8{\cdot}800) = 6{\cdot}916$	106
4	$0{\cdot}6\ (4 \times 3{\cdot}000 \times \overline{0{\cdot}4}^2 + 9{\cdot}400) = 6{\cdot}792$	105
5	$0{\cdot}5\ (4 \times 3{\cdot}000 \times \overline{0{\cdot}5}^2 + 10{\cdot}000) = 6{\cdot}500$	100

Die genauen p_e für den Träger Fig. 2 sind auf Taf. XIX, Fig. 13 mit den Ordinaten der angenommenen Parabel verglichen dargestellt.

Prof. Winkler hat in der Festschrift der k. techn. Hochschule zu Berlin 1884 einen Aufsatz: „Ueber die Belastungsgleichwerthe der Brückenträger" veröffentlicht, in welchem er den Gegenstand durch ein entsprechendes Näherungsverfahren zu lösen versucht. Zum Schlusse findet er sich veranlasst, folgendermaßen sich zu äußern: „Ich bin indess überzeugt, das Thema noch keineswegs erschöpfend behandelt zu haben. Vielleicht gelingt es, andere einfache Regeln aufzustellen, welche noch genauere Resultate geben."

Obschon ich glaube, mit meiner Abhandlung dem Ziele etwas näher gerückt zu sein, kann ich nicht anders, als mich ebenfalls den Worten des leider schon hingegangenen berühmten Akademikers anzuschließen.

Der II. Verbandstag des deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt.

(Schluss zu Nr. 24.)

Hofrath Hillinger (Wien) berichtet über die den drei großen Canälen zu gebenden Abmessungen und beantragt für diese die Feststellung einer einheitlichen Type, und zwar eine Wassertiefe von 2·0 in freier Strecke bei 18 *m* Sohlenbreite (unter Brücken, in Aquäducten und einschiffigen Strecken 10 *m*), lichte Höhe über Wasserspiegel 4 *m*, Breite der Treppelwege und Fußpfade 3 und 1 *m*. Für die Schleusen eine Breite zwischen den Thoren von 8·6 *m* und eine nutzbare Länge von 61 *m*; in Bögen normal einen Radius von 600 *m* (250 *m* als Minimum). Der Referent findet, dass man in der Tauchtiefe von einem Mittelwerth ausgehen und auch die Niedrigwässer der anschließenden Flussläufe berücksichtigen müsse, weshalb er eine solche von 1·6 *m* in Vorschlag bringe. Er begründet die Einheitlichkeit der Typen für alle drei Canäle, weil sie insgesammt den Zweck verfolgen, die verschiedenen deutschen Stromgebiete mit der Donau zu verbinden und man bei Feststellung der Tauchtiefe, bezw. Wassertiefe über das Erfordernis, über die thatsächlich vorkommenden, auch minder günstigen Wasserstandsverhältnisse in den anschließenden Flussstrecken nicht hinausgehen soll. Für die vorgeschlagene Schleusenlänge von 61 *m* spreche der Umstand dass die bewährtesten Boote der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft eine Länge von 60 *m* besitzen.

Redner beantragt im Referate weiters für die Anschlusscanäle mit voraussichtlich anfangs geringerem Verkehr, so auch für die Fortsetzung des Donau-Oder-Canals zur Weichsel und zum Dniester, nach Lemberg und Brody, aus ökonomischen Gründen, entweder bei Beibehaltung des Schiffstyps auf den Hauptcanälen einschiffige Herstellung der Canäle (10 *m* Sohlenbreite und normale Schleuse) oder Herstellung dieser Canäle für kleinere Boote mit Schleusen von 8·6 *m* Breite in den Thoren und 31 *m* Länge, also für Boote von 4 *m* Breite and 30 *m* Länge bei 1·6 *m* Tiefgang. Redner glaubt, dass diese Frage noch einem Ausschusse zuzuweisen wäre.

Prof. Oelwein (Wien) antwortet hierauf, dass diese seit Jahren auf den Congressen behandelte Frage von so großer Tragweite ist, dass es denn doch nicht angehe, ohne eingehende Berathung diese Anträge anzunehmen oder abzuändern. Jedenfalls müsste er sich bei Canälen für eine Tauchtiefe von mindestens 1·8 *m* aussprechen und wenn diese Canäle und canalisirte Strecken. Längen von 274 *km* (Oder-Canal) und 600 *km* (Wien-Aussig) haben werden, so wäre die zu große Rücksichtnahme auf die derzeit noch ungünstigen Wassertiefen-Verhältnisse in der Donau, Elbe und Oder nicht gerechtfertigt. Es hieße einen großen, vielleicht den größten Theil der Fracht im Transporte vertheuern, der gar nicht auf die Nachbarflüße übergeht. Je größer die Ladung, desto billiger der Transport. Am Donau-Oder-Canal kommen lediglich die Donau, dann aber die an die Oder anschließenden künstlichen Wasserstraßen in Betracht. Die Dimensionen dieser Bauwerke dürften auch hier maßgebend sein. Was den Vorschlag des Ausbaues der Wasserstraßen nach Galizien betrifft, so ist der einschiffige Canal in Folge der hohen Zugswiderstände ausgeschlossen, denselben aber vorerst nur für kleinere Boote zu bauen und den Uebergang der Boote unmöglich zu machen, wird an der berechtigten Opposition Galiziens scheitern. Der Redner stellt im Sinne des Referenten den Antrag, diese Frage einem eigenen Ausschusse zur Berichterstattung und Schlussfassung am nächsten Verbandstage zuzutheilen, fügt aber später noch hinzu, dass aus dieser Zuweisung keineswegs gefolgert werden dürfe, dass die Sicherstellung des Baues dieser Canäle auf ein weiteres Jahr verzögert werden soll.

Hofrath Kareis (Wien) spricht über die Ausnützung der Elektricität im Betriebe der Wasserstraßen, und zwar am Canal de Bourgogne, wo 70%, am Erie-Canal, wo sogar 88% der früheren Transportkosten erspart werden. Er bespricht eine Anlage am Canal vom Biwa-See zur Stadt Kioto in Japan, wo die elektrische Energie sowohl als Zugskraft, wie auch zur Beleuchtung und zur Abgabe als motorische Kraft ausgedehnte Anwendung fand. Bei dem Projecte, den Canal von Budweis durch das Mühlthal zu leiten, hat die Vorsehung die Ausnützung von Tausenden von Wasser-Pferdekräften ermöglicht. Er empfiehlt hier die außerordentlich günstige Verwendung des elektrischen Stromes als Drehstromes zum Schiffszuge und dessen weitere Ausnützung zu anderen industriellen Zwecken. Er ergänzt den Bericht des Prof. Steiner, dass dieses Project jemals als Concurrenzproject gegen den Elbe-Moldau-Donau-Canal gedacht war, und weist auf den Text des Exposés hin, in dem hervorgehoben und nachgewiesen wurde, dass diese Schiffahrts-Verbindung ein ganz abgeschlossenes Verkehrsgebiet habe, nämlich das Alpengebiet mit Bayern u. zw. in der Richtung von und zur Adria.

Zur Frage „Normalschiffstype" sprach zunächst

Director Baumgartner (Budapest). Er theilt streng genommen die schiffbare Donau in drei Becken: Obere Donau bis Gönyö, mittlere Donau bis an's Eiserne Thor und untere Donau mit ausnützbaren Wassertiefen von 1—1·5 *m*, 1·5—1·9 *m*, 1·9—3 *m*. Trotzdem glaubt er, man möge bei der Normalisirung nur zwei Strecken in Aussicht nehmen mit dem Abschnitt des Eisernen Thores. Mit Rücksicht auf den Handel schlägt er zwei Typen vor, und zwar in der unteren Strecke Schrauben-Schleppdampfer mit 300 - 400 *HP* und Schleppkähne mit circa 1000 *t*, für die mittlere und obere Donau Radschleppdampfer mit 500—700 *HP* und Schleppkähne von 400—650 *t*.

Ober-Ingenieur Renner (Budapest) bringt einen sehr umfangreichen und höchst instructiven Bericht über die heutigen Schiffe auf der Donau, der Oder, Elbe und dem Rhein. Außer der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft besitzt eigentlich keine andere Fluss-Schiffahrts-Gesellschaft eine sogenannte Normalschiffstype. Die Dimensionen der Schiffe variiren außerordentlich; Rheder und Schlepper stehen da oft auf sehr verschiedenem Standpunkte. Redner entwickelt die Forderungen, die an den Normaltyp gestellt werden müssen und glaubt für ein Normalschiff, das Fluss und Canal befahren soll, mit 60 *m* Länge, 8 *m* Breite und 2·6 *m* Bordseite empfehlen zu können. Er bespricht die Construction eines solchen Bootes und empfiehlt die Einsetzung einer Commission für den Bericht am nächsten Verbands-Tage. Weiters empfiehlt er die Anlage eines Verbands-Schiffsregisters.

Faragó (Budapest) unterstützt den Antrag des Vorredners. Wenn wir einen Großschiffahrtsweg haben wollen, müssen wir auch eine einheitliche Schiffstype für Flüsse und Canäle anstreben. Er beantragt ebenfalls die Einsetzung einer Commission.

Weber v. Ebenhof (Wien) begrüßt die Erkenntnis einer nothwendigen Normalisirung der Großschiffahrtswege überhaupt, wie auch die Feststellung einer Normaltype für die Boote auf den Flüssen und Canälen Er glaubt, für die Zukunft können Boote mit 650 *t* Ladung bei 2·1 *m* Tauchung auf den Flüssen

in Aussicht genommen werden, bei den Canälen eine Tauchtiefe von 1·8 *m*. In dieser Richtung soll man auf geringere Maße nicht zurückgreifen.

Zur Frage der „Binnenschiffahrts-Statistik" nahm Dr. Pap (Budapest) das Wort, der in anziehender Weise die wirthschaftliche Seite der Verkehrsstatik bespricht und für eine einheitliche Durchführung derselben in den Verbandsländern plaidirt.

Zu Beginn der Sitzung am 28. Mai brachte der Redacteur Herr Tschaffon aus Augsburg einige sehr interessante historische Daten über die Lech-Donau-Schiffahrt. Man war seit langen Jahren der Meinung, dass eine solche Schiffahrt nie bestanden habe. Nun sei es ihm durch eifrige Nachforschungen in den verschiedensten Archiven gelangen, dass schon unter Kaiser Rudolf II. dem Schiffmeister Martin Heizder im Jahre 1529 ein Privilegium zur Ausübung der Schiffahrt auf dem Lech und der Donau verliehen wurde; es ist weiters aus den Archiven zu entnehmen, dass dieser Schiffmeister gelegentlich des Türkenkrieges im genannten Jahre durch die Ausübung der Schiffahrt dem Handel und Gewerbe große Vortheile bot. Die Kaiser Ferdinand II. und Ferdinand III. verliehen gleichfalls Privilegien an verschiedene Schiffmeister. Selbstverständlich wurde die Bewegung der Schiffe flussaufwärts mittelst des Pferdezuges bewerkstelligt, welcher heutzutage allerdings durch eine motorische Kraft günstiger ersetzt werden könnte.

Als Hauptreferate für die letzte Sitzung kamen nun die auf die Schaffung einer einheitlichen Hydrographie der Verbandsländer bezüglichen Referate an die Reihe.

Es berichtete zunächst der kön. bayer. Bauamts-Assessor Faber aus Rosenheim. Seine Anträge gehen dahin, dass es Aufgabe des Verbandes sei, dahin zu wirken, dass in den einzelnen Verbandsländern die hydrographischen Studien nach einem einheitlichen Plane zur Durchführung gelangen sollen. Redner wies darauf hin, dass die Anfangs dieses Jahrhunderts an den Flüssen ausgeführten Regulirungsarbeiten einen ganz anderen Charakter an sich tragen als die gegenwärtigen. Die für die einzelnen Flüsse geeignetste Baumethode wäre vorerst durch „Versuchsbauten" zu erproben, nachdem die Erfahrung zeigte, dass ein schablonenhaftes Vorgehen nicht zum Ziele führe.

Auf die anzustrebenden hydrographischen Arbeiten zurückkommend, tritt Redner dafür ein, dass zunächst die Abhängigkeit der Gewässer von ihrer Lage, von dem Klima im Allgemeinen zur Darstellung zu bringen sei; die Abfluss- und Niederschlagsmengen der einzelnen Flussgebiete sind genau festzustellen. Redner ist der Ansicht, dass die zu schaffenden hydrographischen Institute die eigentliche Lehrstätte für die Hydrotekten sei.

Der nächstfolgende Redner, Prof. Dr. Günther (München) tritt in sehr beredten Worten für die einheitlich auszugestaltende Vornahme der hydrographischen Arbeiten ein. Seiner Ansicht nach seien homogene Bestimmungen für die Regen-, Schnee-, Eis- und Geschiebemengen in den einzelnen Verbandsländern durchzuführen, ebenso ein einheitliches Vorgehen bezüglich der Hochwasser-Prognosen und der Wasserwirthschaft überhaupt.

Prof. Dr. Penck (Wien) behandelt die Frage vom Standpunkte des Geographen. Redner gedenkt zunächst der epochemachenden Arbeiten Prof. Harlacher's, der zuerst über die Abflussverhältnisse und Consumption der Wässer Beobachtungen anstellte. Als allgemeine Regel stellt Redner fest, dass die Wasserabfuhr je nach den Gebieten (Ebene, Mittel- und Hochgebirge) sehr verschieden sei. Die Abflussverhältnisse sind allgemein viel besser bekannt als die Niederschlagsverhältnisse; dies kann nur durch die Ausdehnung der Zahl der Beobachtungsstationen, durch Verdichtung des Netzes dieser Stationen verbessert werden.

K. k. Ober-Baurath Lunda (Wien), Vorstand des hydrographischen Amtes, tritt ebenfalls für den einheitlichen hydrographischen Beobachtungsdienst ein; er verlangt in erster Linie ein selbstständiges Netz von meteorologischen Beobachtungsstationen und rasche, systematische Bearbeitung der von diesen Stationen erhaltenen Daten. Der Redner ist dafür, dass speciell in Oesterreich der hydrographische Dienst dem Wasserbaudienste anzuschließen sei, dass jedoch eine Centralisirung des Dienstes unbedingt nothwendig sei, da die einschlägigen Beobachtungen sich nicht an politische Landesgrenzen binden dürfen, wohl aber auf die einzelnen Flussgebiete, sich erstrecken müsse. Redner erwähnt noch, dass er seinem Referate die Organisation des österreichischen hydrographischen Dienstes beigefügt habe, damit durch das Bekanntwerden desselben eventuell wünschenswerthe Aenderungs-, bezw. Verbesserungs-Vorschläge gemacht werden können.

Als nächster Redner kommt der kön. ungar. Sectionsrath v. Kovács, welcher mittheilt, dass in Ungarn der hydrographische Dienst schon seit einer längeren Reihe von Jahren bis in's Kleinste organisirt sei, dass jedoch die erzielten Resultate (die nur in ungarischer Sprache erscheinen) zu wenig bekannt seien. Redner stellt sich speciell in dieser ganzen Frage auf den Standpunkt des praktischen Schiffers. Der Schiffer will jederzeit wissen, auf welche Wassertiefe er in dieser oder jener Flussstrecke rechnen kann, um darnach sein Schiff beladen zu können. Diesem natürlichen Wunsche kann durch den in Ungarn seit zehn Jahren eingeführten täglichen Wassermeldedienst entsprochen werden. Er bittet deshalb den Verband, einen diesbezüglichen Vorschlag den einzelnen Regierungen zu unterbreiten.

Von den nun folgenden Referaten, welche den volkswirthschaftlichen Werth der Canalprojecte zum Gegenstande haben, wäre wegen seiner Neuheit das vom Kammerrathe Lieben (Wien) besprochene Project einer Canalverbindung von der Donau nach Triest besonders hervorzuheben. Allerdings betonte Redner gleich zu Beginn seiner Mittheilungen, dass unter allen Umständen den drei großen, vom Verbande angestrebten Canälen der wirthschaftliche Vorrang gebühre; er wisse auch ganz gut, dass das von ihm besprochene Project wenig Aussicht auf Verwirklichung hätte, er wolle jedoch die Aufmerksamkeit darauf lenken, weil seinem Projecte ein großer wirthschaftlicher Werth innewohne, welcher hauptsächlich unserem einzigen Seehafen Triest zu Gute käme. Die Trace dieses Canales würde bei Mauthausen an der Donau abzweigen, im Selzthale entlang laufen, um bei Bruck a. d. M. die Mur zu erreichen, die Mur bis Mureck benützen, um sodann zur Drau und Save, Sau zu führen und mittelst eines Tunnels zum Isonzo zu gelangen. Die Länge dieses Canales beträge 730 *km*, wovon 500 *km* auf Flusswege und 230 *km* auf Thalwege entfallen. Große Bauschwierigkeiten und große Baukosten machen leider die Ausführung dieses Canalprojectes illusorisch.

Der Vorstand des commerciellen Bureaus des k. k. Handelsmuseums in Wien, Herr Böhm, betont in seinem Berichte, dass merkwürdigerweise dort die heftigsten Canalgegner zu finden seien, wo keine Canäle bestehen, dass diese Gegnerschaft sozusagen künstlich herangebildet werde. Der gewöhnliche Einwand der Canalgegner, dass die Canäle die Eisenbahnen schädigen, ist absolut falsch. In Frankreich und Deutschland, in welchen Ländern bereits ausgebreitete Canalnetze bestehen, ist die Rente der Eisenbahnen im Allgemeinen eine viel größere als in Oesterreich; es ist dies auch natürlich, da sich logischerweise eine Verkehrstheilung zwischen beiden Transportwegen herausbildete.

Redner führt nun jene Massenartikel an, welche als Export- und Transitogüter speciell auf dem Donau-Oder-Canale in Frage kommen, wobei er mittheilte, dass Oesterreich bezüglich seiner Exportartikel von Jahr zu Jahr zurückgebe; von 90 solcher Artikel, die noch vor zehn Jahren unbestritten waren, sank die Zahl in den letzten Jahren auf 23 herab, weil wir in Folge des Mangels billiger Verkehrswege nicht mehr im Stande sind, auf dem Weltmarkte zu concurriren. Die Canalgegner malen immer das Gespenst an die Wand, dass die angestrebten Canäle die fremde Einfuhr begünstigen, dass diese Gegner in ihrer blinden Logik ganz darauf vergessen, dass wir 54 Eisenbahnverbindungen mit dem Auslande haben, auf denen fremde Güter nach Oesterreich kommen. Bei den Eisenbahnen hält man dies für selbstverständlich, bei den Canälen wäre es aber ein Verbrechen!

Am 25. Mai Nachmittags vereinigten sich fast sämmtliche Mitglieder des Verbandstages zu einem Ausfluge nach Nussdorf, um die daselbst im Baue begriffenen Arbeiten (Schiffahrtsschleuse und Wehranlage) zu besichtigen. Die zahlreichen Besucher machten von vorneherein eine Theilung in Gruppen nothwendig, um den äußerst interessanten Erklärungen des k. k. Oberbaurathes, Hafenbau-Directors Taussig und seiner Ingenieure, welche durch die unermüdlichen Schriftführer, Herren Ingenieur Klunzinger und Ober-Inspector Suppan unterstützt wurden, mit Nutzen folgen zu können. Dem äußerst liebenswürdigen Entgegenkommen dieser Herren ist es zu verdanken, dass die Besucher die Ueberzeugung gewonnen haben, dass die österreichischen Wasserbau- und Maschinen-Techniker hier ein Werk zur Ausführung bringen, welches einerseits vermöge der bedeutenden Schwierigkeiten, die bei der Fundirung der Schleusenhäupter zu besiegen waren, und andererseits wegen der Mächtigkeit der einzelnen Constructionstheile zu den hervorragendsten Arbeiten auf diesem Gebiete gehört. Allgemeine Anerkennung fand die vom Herrn Hafenbau-Director Taussig im Interesse der Gesundheit der Caissonarbeiter hier zur Durchführung gebrachte „Krankenschleuse", welche sich vorzüglich bewährte und zweifellos nun auch anderwärts bei pneumatischen Fundirungen zur Anwendung gelangen wird.

Mit dem Ausdrucke des Dankes und der Anerkennung für die so lehrreichen Mittheilungen verließen die Besucher den Bauplatz um mittelst Zahnradbahn einen Ausflug auf den Kahlenberg zu machen, wo dieselben einen entzückenden Ueberblick über Wien und einen Fernblick in die Alpen genießen konnten. Vorzügliche Musik und ebenso guter Oesterreicher Wein erzeugten eine äußerst animirte Stimmung. Dem Präsidenten der Zahnradbahn-Gesellschaft, Herrn Ober-Baurath Preuninger, welcher die Theilnehmer am Bahnhof Nussdorf empfing, sei hier für sein liebenswürdiges Entgegenkommen besonders gedankt.

Ein Theil der Mitglieder des Verbandstages unternahm Mittwoch den 26. Mai Nachmittags unter der Führung des Herrn Ober-Inspectors Suppan einen Ausflug nach dem sogenannten Franz Josefslande, um auf dem abgebauten Donauarme den Versuchen mit einem neuen Schiffsmotor beizuwohnen. Dieser Motor besteht in einer rotirenden Scheibe, welche an Stelle des Schaufelrades der gewöhnlichen Raddampfer auf der Achse befestigt ist. Diese Scheibe bildet mit der Achse einen, erst durch die Erfahrung noch festzustellenden günstigsten Winkel und ahmt die Scheibe bei ihrer Umdrehung die Bewegungen der Schwanzflosse der Fische nach. Die rotirende Scheibe taucht circa ein Drittel ihres Durchmessers in's Wasser. Es soll seitens der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ein Versuch in größerem Maßstabe, d. h. mit einem ihrer Dampfer vorgenommen werden, um den praktischen Werth dieser Neuerung prüfen zu können; über die diesbezüglichen Resultate werden wir seinerzeit in unserer Zeitschrift berichten. Es möge hier noch beigefügt werden, dass der Erfinder des in Rede stehenden Motors Gf. Rudolf Wesphalen ist, welchem nur ganz kleine Ruderboote behufs Anbringung des allerdings sehr primitiv ausgeführten Motors zur Verfügung standen, so dass der Antrieb nur mittelst Hand erfolgen konnte. Eines wurde jedoch schon bei diesen Erstlingsversuchen nachgewiesen, dass den Versuchsbooten mit dem neuen Motor eine größere Geschwindigkeit ertheilt wurde, als mit mehreren gewöhnlichen Handrudern. Die oben erwähnten in Aussicht genommenen Versuche im Großen, werden ein abschließendes Urtheil ermöglichen.

Dem Fachausfluge nach Nussdorf folgte Donnerstag den 27. Mai ein Ausflug nach Melk, um den Theilnehmern an dem Verbandstage theils die Regulirungsarbeiten eines grossen Theiles der n.-ö. Donaustrecke, theils aber auch, um die an landschaftlichen Schönheiten so reiche „Wachau" zeigen zu können. Der hohe Wasserstand der Donau vereitelte allerdings den I. Theil des Programmes. Den Theilnehmern an dem Ausfluge wurde eine sehr reich ausgestattete Broschüre: der technische Führer auf der Donau in Niederösterreich übergeben, welche in technischer und touristischer Beziehung dem Verfasser Herrn k. k. Ober-Baurath und Strombau-Director Weber v. Ebenhof zur Ehre gereicht. Der hohen Donau-Regulirungs-Commission gebührt jedoch besonderer Dank, da dieselbe die gewiss nicht unbedeutenden Kosten der Anfertigung dieses „technischen Führers" trägt.

In Melk selbst, welches Städtchen sich zum Empfange der Mitglieder des Verbandstages besonders geschmückt hatte, wurden dieselben durch den allbekannten und allbeliebten Abt Karl und den Bürgermeister Pischinger freundlichst empfangen, hierauf erfolgte unter Führung des Herrn Abtes und einiger Professoren des Stiftsgymnasiums die Besichtigung des weltberühmten Stiftes; insbesondere erregten die alterthümlichen Schätze der Stiftsbibliothek gerechtes Erstaunen. Der vom Stifte gebotene kalte Imbiss mit den ausgezeichneten Stiftsweinen fanden allgemeine Anerkennung. Geradezu enthusiastisch wurden die Toaste des Herrn Abtes auf Ihre Majestäten den Kaiser Franz Josef von Oesterreich und Wilhelm II. von Deutschland aufgenommen, welche in trefflichster Weise vom Abgeordneten Dr. Russ und Geh. Reg.-Rath Wittich dankend erwidert wurden.

Die Rückfahrt nach Wien erfolgte auf dem seitens der ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft beigestellten großen Dampfer „Kronprinz Rudolf".

Leider wurde auch der zweite Theil des Programmes, nämlich den Ausflüglern die schöne Wachau genießen zu lassen, durch einen heftigen Gewitterregen vereitelt. Nichtsdestoweniger erlitt dadurch die fröhliche Stimmung unter den Ausflüglern keinen Eintrag, umsoweniger, als der volle Sonnenschein das Ende der Fahrt auf dem Strome freundlich beleuchtete.

Nicht unerwähnt möge der glänzende Empfang der Verbandstag-Mitglieder bei Sr. Excellenz dem Herrn Minister-Präsidenten Grafen Badeni bleiben, welchem Empfange alle österreichischen Minister (mit Ausnahme des Justiz- und Finanzministers) beiwohnten. Dieser Empfang könnte zweifellos das Programm des Verbandstages und documentirte andererseits die Zustimmung des Gesammt-Ministeriums zu den Bestrebungen des Verbandes. Die Antheilnahme der officiellen Kreise lässt die schönsten Hoffnungen für die Entwickelung der Wasserstraßen in Oesterreich vollauf gerechtfertigt erscheinen.

In der Schlussitzung am 28. Mai wurden noch einige Resolutionen gefasst, welche sich auf die Wahl von Commissionen beziehen, denen die Aufgabe zufällt, für den nächsten in Nürnberg abzuhaltenden III. Verbandstage ganz bestimmte Vorschläge wegen der Schiffstypen, der nothwendigen Dimensionen der Schleusen und der zulässigen Fahrgeschwindigkeit auf den künstlichen Wasserstraßen zu erstatten.

In seiner Schlussrede gedachte der Vorsitzende Dr. Russ in besonders warmen und dankenden Worten des Eintretens Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers Baron v. Glanz-Aicha für die Interessen der Binnenschiffahrt, denn ihm gebühre unstreitig das Verdienst, dass in der letzten Thronrede die Nothwendigkeit der „Eröffnung neuer Wasserstraßen" besonders hervorgehoben wurde. Schromm.

Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900.*)

Von Friedrich Bömches, Hafenbau-Director i. R.

III.

Classifications-System und Ausstellungs-Modus.

Die zur Ausstellung gelangenden Gegenstände und Werke erscheinen im Rahmen von 18 Gruppen, deren 120 Classen die vielfältigen Zweige menschlicher Thätigkeit auf materiellem und geistigem Gebiete umfassen.

Es kann uns nicht beifallen, die Gruppen der Reihe nach

*) Siehe „Zeitschrift" 1897, Nr. 14 u. 19.

aufzuzählen. Wir begnügen uns mit einem kurzen Leitfaden, welcher den Leser durch das Labyrinth der in den mannigfaltigsten Formen erscheinenden Schaffungen geleiten soll. Erziehung und Unterricht als die Grundlagen des civilisirten Menschen bilden die I. Gruppe (Cl. 1—6). Dann folgen die sämmtlichen Kunstwerke (Cl. 7—10) und die Hilfsmittel im Dienste der Literatur, Wissenschaften und Künste (Cl. 11—18) in methodischer Darstellung. Hieran schließt sich in den Gruppen IV—XV die ganze Legion der ungezählten Natur- und Kunstproducte, deren Gewinnung und Erzeugung zur Befriedigung physischer und geistiger Bedürfnisse des menschlichen Daseins erforderlich sind. Gruppe XVI bringt die Einrichtungen der Social-Oekonomie, der Hygiene und des öffentlichen Hilfswesens zur Anschauung. Das von dieser Gruppe umfasste Gebiet ist sehr ausgedehnt und behandelt sämmtliche Fragen, welche sich auf das geistige, physische und moralische Wohl vornehmlich der arbeitenden Bevölkerung beziehen. Ganz Neues auf dem Felde des Ausstellungswesens bieten die zwei letzten Gruppen, von denen die XVII. der Colonisation und die XVIII. dem Kriegswesen zu Land und zu Wasser gewidmet ist.

Dieses Gruppenschema der allgemeinen Classification hat auf Verlangen fremdländischer Commissäre in jüngster Zeit eine theilweise Aenderung nach der Richtung erfahren, als gewisse Gruppen, welche zusammengehörige oder verwandte Gegenstände umfassen, mit einander vereinigt werden, behufs leichterer Uebersicht und bequemeren Studiums. So wurde die Gruppe I (für Erziehung und Unterricht) mit der Gruppe III (Hilfsmittel im Dienste der Literatur und Wissenschaften) zu einer einzigen mit 10 Classen verschmolzen, um in demselben Gebäude auf dem Champ de Mars zur Ausstellung zu gelangen. Das Gleiche geschah mit den Gruppen XII (Ausschmückung der öffentlichen Gebäude und Wohnungen) und XV (verschiedene Industrien), welche als einzige Gruppe 19 Classen umfassen und mit Rücksicht auf die Reichhaltigkeit der Materien den gesammten Flächenraum der Gebäude auf der Esplanade des Invalides einnehmen werden.

Nach diesem flüchtigen Ueberblicke sämmtlicher Gruppen gedenken wir derjenigen besonders, welche das Gebiet der künstlerischen und technischen Schaffungen berühren. Das erste erscheint in der schon erwähnten Gruppe II mit den Werken der Malerei, Plastik und Baukunst; das zweite in den Gruppen IV (Maschinenbau), V (Elektricität), VI (Civil-Ingenieurwesen und Verkehrsmittel), XI (Bergwesen), XII (Ausschmückung der öffentlichen Gebäude und Wohnhäuser.)

Ziehen wir eine Parallele zwischen der Gruppenzahl der Ausstellungen von 1889 und 1900, so finden wir, dass letztere um die zwei Gruppen für Colonisation und Heerwesen vermehrt und dass die Gebiete der Industrie im Allgemeinen, der Ausschmückung von Gebäuden und Wohnungen, der Elektricität und der socialen Oekonomie wesentlich erweitert worden sind. *)

Wir erblicken in dieser Mehrung und Ausdehnung des Stoffes eine dem modernen Fortschritte auf einzelnen Gebieten menschlichen Wissens und Könnens gezollte Rücksicht. Trotzdem vermissen wir eine besondere Abtheilung für Handels-Interessen, um die vielseitigen und durch die moderne Institution der Ausstellungen wesentlich geförderten Beziehungen des Handels geschäftlicher und internationaler Natur zur Darstellung zu bringen. Es ist heute erwiesen, dass in Folge der Ausstellungen der Export nach den Vereinigten Staaten Amerikas eine wesentliche Verschiebung in den einzelnen Productions-Ländern erfahren hat. So betheiligten sich an dem Exporte nach Amerika:

Großbritannien im Jahre 1886 mit 23%, im Jahre 1896 mit 21%
Frankreich „ „ 1886 „ 10%, „ „ 1896 „ 8%
Deutschland „ „ 1886 „ 11%, „ „ 1896 „ 12%

Hieraus erhellt, dass in dem Zeitraume von 10 Jahren der Exporthandel nach Amerika in England und Frankreich abgenommen und in Deutschland zugenommen hat. Wir erkennen in dieser Thatsache eine deutlich erkennbare Rückwirkung der Weltausstellungen auf die handelspolitischen Beziehungen der mit einander verkehrenden Nationen.*)

Der Ausstellungsraum für 1900 ist um die Fläche zwischen der Avenue des Champs Elysées und dem Cours la Reine, auf welcher die zwei Paläste für Kunstwerke errichtet werden sollen, vergrößert worden und entspricht einem Gesammt-Areal von 108 *ha*, **) welches, mit dem vom Jahre 1889 verglichen, einer Erhöhung von 48% gleichkommt. Hievon entfallen jedoch 65% für Straßen und Gartenanlagen, so dass nur gegen 39 *ha* zur Verbauung gelangen. Hievon nimmt Frankreich die Hälfte in Anspruch, und bleiben daher nur $19^1/_2$ *ha* für die fremden Länder übrig. Berücksichtigt man hiebei nur die zehn Großstaaten, so entfallen auf einen derselben nicht ganz 2 *ha*. Oesterreich, welches sich nur an 16 Gruppen betheiligen wird, hat einen Belegraum von 22.400 m^2, Deutschand von 30.000 m^2 und Ungarn von 35.000 m^2 angemeldet. Unter solchen Umständen wird bei allen ausländischen Staaten eine Reduction des verlangten Raumes umsomehr eintreten, als in Paris mit dem bisher üblichen Maxime der Massen-Ausstellungen gebrochen und nur das Vorzüglichste und Beste in sämmtlichen Classen als für die Ausstellung zulässig erkannt werden wird ***) Trotzdem wird auf eine Gesammtzahl von 70.000 Aussteller gerechnet, das in Paris bisnoch erreichte Maximum, da im Jahre 1878 53.000 und im Jahre 1889 62.000 Aussteller gezählt wurden.

Auch das im Jahre 1889 angewendete System der Territorial-Ausstellung wird verlassen und durch das Collectiv-System ersetzt, so dass eine jede Gruppe gewissermaßen für sich eine internationale Ausstellung bilden wird, in welcher die Fortschritte der concurrirenden Staaten auf den verschiedenen Gebieten des menschlichen Schaffens miteinander verglichen werden können. †)

Der Ausstellungsmodus wird in Paris ein zweifacher sein und zerfällt in die zeitgenössische und historische Ausstellung (exposition retrospective). Die erstere wird Kunstwerke, ††) Erzeugnisse des Ackerbaues oder der Industrie, über-

---

*) Die Gruppe der Textil-Industrie umfasst 11, die der chemischen Industrie 5 und die der verschiedenen Industrien 10 Classen. Die Ausschmückung von Gebäuden und Wohnungen umschließt eine große Reihe von Gewerbsfächern und besitzt 10 Classen. Die Elektricität erschien im Jahre 1889 nur in einer, der Gruppe VI zugefügten Classe, während sie 1900 eine Gruppe für sich mit 5 Classen bildet. Die Gruppe für sociale Oekonomie endlich ist nicht nur durch die Angliederung der Hygiene und des öffentlichen Hilfswesens sehr erweitert worden, sondern zählt auch die größte Anzahl von Classen, nämlich 12.

*) Die auf Ausstellungen erzielten commerziellen Erfolge werden in der Regel unterschätzt und nicht methodisch erhoben. Ein Versuch nach dieser Richtung wurde in der voriges Jahr zu Nürnberg abgehaltenen Landesausstellung von der Direction des dortigen Kunstgewerbe-Museums angestellt und führte zu überraschenden Resultaten. Diese Resultate wurden mittelst Rundschreiben erhoben, in welchen die sämmtlichen Aussteller um die Bekanntgabe der Einnahmen ersucht wurden, welche sie durch Verkäufe und Bestellungen erzielt hätten. Nach den erhaltenen Auskünften wurden gemacht:

9117 Verkäufe im Werthe von	Mk. 1.881.769·77
8728 Bestellungen im Werthe von	„ 1,500.017·45
hiezu Verkäufe in der Abtheilung der schönen Künste	„ 81.224·83
entsprechend einem Totale von	Mk. 3,463 012·05

In dieser Gesammtsumme erscheinen einzelne Industriezweige mit namhaften Beträgen, so: der Maschinenbau mit 1,077 248, Lebens- und Nahrungsmittel mit 617.027·73, Holzindustrie mit 432.638·42, Metallindustrie mit 429.879·10, Textilindustrie mit 161.427·95, Lederindustrie mit 132.279, Präcisions-Instruments mit 62 650 Mk. u. s. w.

**) Der gesammte Flächenraum der vorjährigen Ausstellungen betrug in Brüssel 134, in Berlin 61·6, in Budapest 52 *ha*.

***) Die zur Ausstellung angemeldeten Objecte in sämmtlichen 120 Classen werden der Prüfung eines besonderen Zulassungs-Comités unterzogen.

†) Dem das Princip der zeitgenössischen Ausstellung bildenden Collectiv-System haben sich nicht alle Fremdländer unterworfen, so z. B. die Kleinstaaten Südamerikas, Japan u. A. Diese werden daher nicht in den von der französischen Regierung gebauten Palästen und Pavillons, sondern in den auf eigens Kosten errichteten Gebäuden ausstellen, für welche der nöthige Raum auf dem Quai d'Orsay (linkes Seine-Ufer) vorbehalten wird.

††) Die zeitgenössische Ausstellung der Gruppe II beschränkt sich auf die seit dem 1. Mai 1889 ausgeführten Werke französischer und ausländischer Künstler.

haupt alle Gegenstände enthalten, welche in die oben erwähnte Classification passen. Nur in der Art der Ausstellung wird ein neues charakteristisches Moment zur Geltung kommen, welches im Jahre 1889 nicht beobachtet worden ist. Dieses besteht in der Tendenz, neben dem Ausstellungsobjecte auch die zu seiner Erzeugung nothwendigen Verfahrungsweisen und Hilfsmaschinen in vollem Gange zur Darstellung zu bringen (produit et procedé materiel). Es ist keine Frage, dass diese originelle Art der Ausstellung sich ebenso interessant als belehrend für den Besucher gestalten wird. Nur ist nicht zu verkennen, dass dieselbe mit Rücksicht auf die Lieferung der zur Bewegung der Hilfs- und Werkzeugmaschinen nöthigen motorischen Kraft manche Schwierigkeiten räumlicher und ökonomischer Natur bieten und nur bei Benützung von elektrischer Kraft, welche bekanntlich von der Centralstation auf große Entfernungen übertragen werden kann, leichter zu bewerkstelligen sein wird. Mit Rücksicht hierauf ist der für die Elektricität auf dem Champ de Mars vorgesehene Raum nachträglich vergrößert worden, um allen Ansprüchen nach Lieferung motorischer Kraft für die Bewegung der Hilfs- und Werkzeugmaschinen zu genügen. Hiebei ist noch zu bemerken, dass letztere in den ebenerdigen Localitäten und die fertigen Erzeugnisse im ersten Stockwerke aufgestellt werden, welche — wie im früheren Capitel II erwähnt worden ist — sämmtliche Ausstellungsgebäude auf der Esplanade des Invalides und auf dem Champ de Mars erhalten, um dem Raummangel für die Gegenstände abzuhelfen.

Um den Ausstellern den in Paris adaptirten modus praecedendi zu erleichtern, wird denselben nicht nur keinerlei Platzmiethe für die benützten Räumlichkeiten abverlangt, sondern auch das Wasser, das Gas, der Dampf und die bewegende Kraft, welche zum Functioniren der vorgeführten Apparate und Hilfsmaschinen nöthig sind, unentgeltlich geliefert.*)

Neben der zeitgenössischen allgemeinen Ausstellung werden noch Specialausstellungen (historische Ausstellung der alten Kunst, anthropologische und ethnographische Ausstellungen), Wettbewerbe landwirthschaftlicher Maschinen, lebender Thiere und musikalische Aufführungen, ferner Congresse aller Art die Weltausstellung von 1900 ergänzen und den Gegenstand von Specialreglements bilden.

Mit der zeitgenössischen Ausstellung wird auch — wie erwähnt — eine historische des neunzehnten Jahrhunderts verbunden sein, welche unter die einzelnen Classen vertheilt sein und die seit 1800 in den verschiedenen Productionszweigen erzielten Fortschritte zur Anschauung bringen wird. Diese unter der directen Leitung des General-Commissärs Herrn Picard stehende Ausstellung verspricht sehr interessant zu werden, da sie gewissermaßen die Geschichte der Erfindungen und Entdeckungen auf dem Gebiete der Kunst und Wissenschaft während des abgelaufenen Jahrhunderts darstellt und den mehr oder weniger wichtigen Antheil illustrirt, welchen die einzelnen Nationen an der culturellen Entwickelung des Menschengeschlechtes genommen haben. Jedoch sind die Bedingungen für die Zulässigkeit der auszustellenden Gegenstände und Werke äußerst strenge und werden dieselben einer kritischen Prüfung in Bezug auf Originalität, Ursprung und praktischen Werth unterzogen, bevor sie der Aufnahme würdig erklärt werden.

Diese strenge Censur bietet die Gewähr, dass in der Ausstellung wirklich nur Gutes und Neues vorgeführt werden wird.

*) Der Aussteller hat die Kosten für Verpackung, Transport, Auspackung, Aufbewahrung der Kisten, Installation, Wiederverpackung und Rücksendung zu tragen.

Neues Schöpfrad, System Paul, zur Entwässerung von Niederungen.

Das im Folgenden nach der „Tydschr. v. k. Kon. Inst. v. Ing." 1896/97, 2. Lfg., kurz beschriebene und durch eine Zeichnung erläuterte neue Schöpfrad, System Paul, welches zuerst für die Dampfentwässerung der Elsbrocker Niederung bei Hillegom in Holland angewendet ist, hat gegenüber den bestehenden Schöpfräder-Typen mannigfache Vortheile. Diese sind:

1. Kein Aufschlag auf das Niederungswasser.
2. Sehr leichte Abgabe des Wassers.
3. Kein zu hohes Aufwerfen des Wassers, selbst bei Umfangs-Geschwindigkeiten von ungefähr 180 *m*.
4. Ein Minimal-Wasserverlust.
5. Zulassung von größeren Hubhöhen, als jetzt für Schöpfräder gebräuchlich sind.
6. Geringere Abnutzung der Maschinentheile.
7. Geringere Abmessungen derselben.

1:40.

Schnitt A B.

Schnitt C D.

Gerinne

Dass diese Vortheile auch wirklich erzielt sind, geht aus Folgendem hervor:

ad 1. Bei der gewöhnlichen Schaufelform schlagen die Schaufeln mit ihren flachen Seiten auf das Wasser, wodurch bedeutende Stöße entstehen. Die Schaufeln des vorliegenden Systemes dagegen schneiden mit den scharfen Kanten senkrecht in das Wasser.

ad 2. Bei den gewöhnlichen flachen Schaufeln muss das anfzumahlende Wasser sich längs einer geneigten Fläche bewegen, während bei der neuen Form das Wasser zwischen verticalen Platten eingeschlossen ist und somit frei fallen kann.

ad 3. Steht in unmittelbarem Verband mit 2.

ad 4. Liegt bei den flachen Schaufeln die aufzumahlende Wassermasse zwischen zwei Schaufeln auf einer ebenen Fläche

und sucht das Wasser hier in Verband mit der Geschwindigkeit des Schöpfrades sich mit Kraft längs der Mauer des Gerinnes wieder einen Weg nach dem Binnenwasser zu bahnen, so ist bei der neueren Form das Wasser thatsächlich zwischen den Seitenwänden der Schaufeln eingeschlossen und kann nur an der Unterkante wieder zurückfließen.

ad 5. Die gewöhnlichen flachen Schaufeln erfordern bei großen Hubhöhen große Raddurchmesser, um einen guten Eintritt der Schaufeln in das Binnenwasser zu erhalten. Bei der neuen Form ist keine Rede von einem Eintrittswinkel, wodurch sich der Raddurchmesser auf ein Minimum beschränkt.

ad 6. Ein Aufschlagen der neuen Schaufeln auf das Binnenwasser wird vermieden. Da eine flache Schaufel auf einmal in ihrer ganzen Fläche mit dem Aufleiter in Berührung kommt, so wird die zwischen zwei flachen Schaufeln eingeschlossene Wassermasse gezwungen, plötzlich die Geschwindigkeit des Rades anzunehmen, während diese Wassermasse nur ungefähr die Geschwindigkeit des zuströmenden Binnenwassers hatte. Erstere Geschwindigkeit ist aber ungefähr zweimal so groß, als letztere, so dass ein gewaltiger Stoß dadurch verursacht wird. Diese Stöße werden durch die Kammräder aufgenommen und sind also unter anderem die Ursache der Abnutzung der Maschinentheile. Wirken diese Stöße aber schon im Allgemeinen nachtheilig auf die Maschinentheile, so ist dies noch mehr der Fall, wenn die Dampfentwässerungs-Anlage auf weichem Untergrunde erbaut ist. Die neue Schaufelform aber trägt Sorge, dass bereits die folgende Schaufel theilweise auf dem Aufleiter ist, wenn die vorhergehende Schaufel sich ganz auf diesem befindet, wodurch der Stoß auf ein Minimum beschränkt wird.

ad 7. Diese folgen schon aus dem Umstande, dass die Geschwindigkeit der Schöpfräder größer sein kann. Die Form der Schaufeln ist so gewählt, dass diese aus Platten hergestellt werden können. Die Beobachtungen haben ergeben, dass bei einer Geschwindigkeit des Schöpfrades von 180 *m* am Umfang kein Anschlag stattfindet und außerdem ein sehr geringes Aufwerfen des Wassers.

Die Anwendung dieses neuen Schöpfrades bei Wind-Wassermühlen wird zur Folge haben, dass die Mühlen unter übrigens gleichen Umständen schon bei weniger Winddruck arbeiten, als bisher.

v. H.

Zur Theorie der verstärkten Betonplatte.

Im Nachhange zu diesem in Nr. 22 und 23 veröffentlichten Aufsatze, sei noch der Vollständigkeit wegen der Versuche des Premierlieutenants des dänischen Ingenieurcorps T. Grut gedacht, die über das elastische Verhalten des Cementmörtels werthvolle Aufschlüsse geben. (Siehe „Ingenioren" vom 29. Februar und 7. März 1896.) Diese Versuche veranlassten Herrn Professor A. Ostenfeld, in derselben Zeitschrift (Jänner 1897) zu theoretischen Darlegungen bezüglich der Monierplatte, die mit den von Prof. Thullie vertretenen Ansichten in Nr. 13 unserer Zeitschrift ex 1897 als analog bezeichnet werden können. Beide Herren tragen dem Umstande Rechnung, dass E_β nicht über den ganzen Querschnitt constant sein kann, da der Elasticitäts-Coëfficient eine Function der Spannung ist. Beide ersetzen die im Spannungsdiagramme gegebene Curve durch einen Linienzug, nur mit dem Unterschiede, dass Thullie auf die Genauigkeit desselben bei der Druckseite, Ostenfeld auf die bei der Zugseite Gewicht legt. Letzterer entnimmt den Versuchen Grut's: $E = 250.000$, welchen Werth er jedoch nur bis zu einer Zugspannung von 8 *kg* pro cm^2 beibehält, was meiner Annahme entsprechend, einem Zuge von $1·5 \times 8 = 12$ kg/cm^2 in der Biegungsprobe entspräche. Ein directes Einsetzen dieser Größe in die Biegungstheorie erachte ich nach den Untersuchungen von Bach und Föppl für unzulässig. Für Spannungen oberhalb der angegebenen Grenze nimmt Ostenfeld $E = 70.000$ an (also $v = 28·6$).

Werden nun die Meinungen beider Herren zusammengefasst, so erscheint außer den aufgezählten drei Bruchlasten noch eine Untertheilung als nothwendig, die man als Proportionalitätsgrenze bezeichnen könnte. Dass dieser äußerst complicirte Vorgang richtiger ist, wenn die Uebertragung der Werthe aus der Zugprobe in die Biegungsprobe auch richtig geschieht, soll nicht bezweifelt werden. Ganz richtig wäre derselbe nur dann, wenn die Curve des Spannungsdiagrammes der Biegungstheorie zu Grunde gelegt würde, wie es J. B. Johnson in den „Transactions A. S. C. E." 1890 vorgeschlagen hat, oder die Bach'schen Gesetze $E = \varkappa\, \sigma^m$ im Zusammenhange mit den darauf fussenden Arbeitsgleichungen ermittelt werden. Derzeit ist jedoch der Zusammenhang dieser Theorien nicht nur ungenügend erforscht, sondern auch, selbst die Richtigkeit all' der Annahmen zugegeben, derart complicirt, dass die directe Verwendung dieser „richtigen" Rechnungsweise für die Praxis als fraglich erscheint. Ich bin daher bei der üblichen Theorie geblieben, die für den ganzen Querschnitt gleiches E voraussetzt und habe behufs Erzielung eines richtigen Resultates einen Durchschnittswerth von E nehmen müssen; es entstand so $v' = 20$, $E = 100.000$ als Durchschnitt zwischen $8 - 28·6$, resp. $250.000 - 70.000$ und weiters für niedrige Spannungen $v = 15$ und $E = 134.000$. Demselben Umstand ist es zuzuschreiben, dass die in die Theorie eingesetzten Randspannungen nicht ohneweiters den reinen Zugspannungen gleichgestellt, sondern entsprechend vermindert werden müssen.

Ich selbst habe aus den Durchbiegungs-Messungen der älteren dänischen Versuche auf eine abrupte Aenderung in den Elasticitätsverhältnissen geschlossen und dieselbe in der Abhandlung in Nr. 22 und 23 zwischen 10 und 15 kg/cm^2 theoretischer Biegungsspannung gesucht. Es stimmt dies ganz auffallend mit der oben gegebenen Ziffer von 12 kg/cm^2 überein und wäre es für die ganze Constructionsweise äußerst vortheilhaft, wenn im Zusammenhang mit der zulässigen Last im Beton unten nicht eine Bruchgrenze (1), sondern eine Proportionalitätsgrenze auftreten würde. Freilich würde ihre Einhaltung ($\sigma_2 = 12$, $E = 250.000$, $v = 8$) die Gleichung 21) auf

$$m_0 = \frac{\sigma_2}{6}\, d^2 \left(1 + 4\, \frac{f\, v}{d}\right) = d^2 \left(2 + 64\, \frac{f}{d}\right)$$

also die zulässige Last noch weiter herabmindern, was als zu weitgehend angesehen werden dürfte.

Ich wollte mit diesen Zeilen nur auf die verdienstvollen Arbeiten der beiden dänischen Collegen aufmerksam machen und betonen, dass mir in erster Linie die Verlässlichkeit und Einfachheit der Endresultate vorgeschwebt hat. Auch Herr Ostenfeld hat diesem Bedürfnisse in einem Nachtrage Rechnung getragen, den er, wie ich zu hoffen berechtigt bin, in der „Zeitschrift" veröffentlichen wird, weshalb ich nicht näher auf seine interessante Ausführung eingehen will.

Fr. v. Emperger.

Kleine technische Mittheilungen.

Ein rollendes unterseeisches Boot wurde kürzlich von der Lake submarine Co. in Baltimore nach dem Plane von Simon Lake mit der Bestimmung gebaut, die Ausführung von Arbeiten unter Wasser, wie z. B. die Hebung von versunkenen Gütern, die Construction von Dämmen, die Flottmachung gestrandeter Schiffe u. s. w. zu erleichtern. Das Boot ist — wie „Electr. Engineer" mittheilt — von eiförmiger Gestalt und wird an der Oberfläche des Wassers mittelst einer Schraube, die von einer 70pferdigen Dampfmaschine betrieben wird, dagegen am Grunde des Meeres mittelst 4 durch einen elektrischen Motor bethätigter Räder fortbewegt. Die vordere Achse ist Treibachse; ihr Antrieb erfolgt durch eine Dynamomaschine von 10 *HP*, welche von einer Accumulatorenbatterie den nöthigen elektrischen Strom

erhält und dem Boote eine Geschwindigkeit von 8 km pro Stunde zu ertheilen vermag. Die Speisung der Accumulatorenbatterie besorgt eine Dynamomaschine, welche durch die oben erwähnte Dampfmaschine, die auch die Schraube des Bootes bewegt, in Thätigkeit gesetzt wird. Zur Versorgung des für den Aufenthalt der Schiffsbemannung dienenden Raumes mit zur Athmung tauglicher Luft dient ein im Innern des Bootes befindlicher Luftcompressor, während die verdorbene Luft durch eine besondere Pumpe nach Außen getrieben wird. Zur Entfernung des als Ballast verwendeten Wassers dienen drei besonders angeordnete Pumpen. Diese Pumpen schaffen auch das Wasser aus jenem Raum, durch welchen die Bemannung das Schiff unter Wasser verlässt. Die Bethätigung des Steuerrades geschieht in einem wasserdichten, mit Glasfenstern versehenen Raum, der sich am oberen Theil des Schiffskörpers befindet und den einzigen Eingang in das Innere des Bootes bildet. Dieser Raum sowie der Rauchfang sind durch ein besonderes Verschlussstück geschlossen. t. k.

Ueber die Bauausführungen der Großen Venezuelabahn macht die „Schweiz. Bauztg." interessante Mittheilungen. Danach hat eine deutsche Actiengesellschaft das große Werk zur Durchführung gebracht; dieselbe hat die Concession auf 99 Jahre für die bereits fertiggestellte Linie zwischen den beiden Hauptstädten des Landes, Caracas und Valencia, und das Vorrecht auf weitere 300—500 km Eisenbahn, die von dieser Stammlinie abzweigen und die Ebenen im Innern des Landes erschließen sollen. Die Stammlinie ist zur Hälfte eine Gebirgsbahn von allerschwierigster Ausführung, auf der die Bewältigung von etwa 8 Mill. Cubikmeter Felsmassen, sowie die Herstellung von 88 Tunneln und 215 eisernen Brücken, darunter 60 Viaducte, bis zur Höhe von 45 m, die denkbar größten Schwierigkeiten verursacht haben. Dieselben mussten alle aus kleinen Theilen zusammengesetzt werden, welche mit Maulthieren an die einzelnen Baustellen befördert wurden. Bei den großen Massen war dies an einer Anzahl von Baustellen auch nicht mehr zulässig, und es wurde daher über eine etwa 400 m tiefe Schlucht ein Transportseil von 1650 m Spannweite gespannt, welches den Transport des Brücken- und Oberbaumateriales vermittelte und so nicht allein die Innehaltung der Baudispositionen, sondern auch die Fertigstellung der Eisenbahn 1½ Jahre vor dem von der Regierung festgesetzten Termine möglich machte. Das gesammte Material im Betrage von etwa 25 Mill. Francs ist aus Deutschland bezogen worden.

Vermischtes.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Plänen und Kostenvoranschlägen für ein Volksschulgebäude schreibt die evangelisch-reformirte Kirchengemeinde in Mezö-Tur einen allgemeinen Wettbewerb aus. Es sind Alternativpläne für ein stockhohes und ein ebenerdiges Gebäude zu verfassen. Kostenvoranschlag für ein stockhohes Gebäude fl. 30.000, für ein ebenerdiges Gebäude fl. 20.000. Einreichungstermin 1. Juli l. J.

Offene Stellen.

64. Bei der Stadtgemeinde Mährisch-Ostrau wird für die Agenden des Stadtbauamtes aushilfsweise eine technische, zur Ausführung von Vermessungsarbeiten, insbesondere von Stadtaufnahmen befähigte Kraft aufgenommen. Einreichungstermin 30. Juni l. J. Näheres im Anzeigetheile des Blattes.

Wettbewerb, betreffend den Bebauungsplan des Löberfeldes bei Erfurt. Die öffentliche Concurrenz zur Regulirung dieses stark coupirten Stadttheiles wurde vom dortigen Magistrate Anfang März d. J. ausgeschrieben und endete mit dem 15. Mai. Es sind im Ganzen 56 Entwürfe eingelaufen, von denen 48 zur Beurtheilung kamen. Das Preisgericht, welchem u. A. die Herren Stadtbauräthe Kortum und Kickton aus Erfurt, sowie Ober-Baurath Prof. Baumeister aus Karlsruhe und Baurath Stübben aus Köln angehörten, trat am 31. Mai zusammen und zog sechs Entwürfe in die engere Wahl. Das Resultat der Berathungen war folgendes: Ein erster Preis wurde nicht vertheilt. Je einen zweiten Preis von 1000 Mk. erhielten die Entwürfe Nr. 27, Motto: Aussicht und Nr. 36: Steigerwald. Je einen dritten Preis von 500 Mk. die Entwürfe Nr. 45: Gott machte das Land u. s. w. und Nr. 55: Pro urbe. Die Eröffnung der Briefumschläge ergab die nachbenannten Verfasser: Nr. 27: Stadtbau-Inspector Walhe in Halle a. S., Nr. 36: Ober-Geometer Halbach in Köln, Nr. 45: Stadtbaurath Genzmer in Halle a. S., Nr. 55: Architekt Wilh. Wohlmayer in Wien. — Herr Wohlmeyer ist seit der Errichtung des Generalregulirungs-Bureaus der Stadt Wien in demselben thätig und wir können deshalb unserer Freude darüber Ausdruck geben, dass durch den Erfolg dieses jungen österreichischen Architekten auch die Wiener Schule ausgezeichnet wurde.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für das in Innsbruck zu erbauende städtische Elektricitätswerk kommt die Lieferung der erforderlichen eisernen Druckrohre im Offertwege zur Vergebung. Anbote wollen bis 19. Juni beim dortigen Magistrate eingebracht werden.

2. Die Sparcasse-Direction von Mistek (Mähren) schreibt eine Offertverhandlung, betreffend die Vergebung der Baumeister-Arbeiten für den Bau eines Sparcasse-Gebäudes aus, und werden von derselben Offerte bis 20. Juni, 12 Uhr Mittags, angenommen. Alle Behelfe können bei der Direction eingesehen werden.

3. Vergebung der zur Herstellung der Sanitäts-Station in der Gerhardusgasse und Treustraße im 2. Bezirke erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von 45.058 fl. 23 kr. Die Offertverhandlung findet am 24. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

4. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direction Villach wird in der Station St. Veit a. d. Glan ein Material-Magazin bei der Zugförderungs-Anlage zur Herstellung gelangen und werden die bezüglichen Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 6280 fl. im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 24. Juni, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Direction einzubringen. Vadium 315 fl.

5. Das Curatorium der k. k. Fachschule für Weberei in Brünn vergibt die Ausführung eines Gebäudes für die k. k. höhere Lehranstalt für Textil-Industrie im Gesammtbetrage von 185.687 fl. 27 kr. im Offertwege. Anbote sind bis 26. Juni, 12 Uhr Mittags, in der Directionskanzlei der genannten Fachschule zu übergeben. Daselbst können auch die Baubehelfe eingesehen werden.

6. Vergebung der Concession zur Wasserversorgung der Stadt Crajova (Rumänien). Die Offertverhandlung findet am 28. August l. J., Nachmittags 3 Uhr beim dortigen Bürgermeisteramte statt. Caution 25.000 Francs. Die bezüglichen Bestimmungen können im Secretariate des Bürgermeisteramtes eingesehen werden.

7. Vergebung des Baues einer Gravitations-Wasserleitung für Ober- und Unter-Loitsch in Krain. Die Kostensumme der zu vergebenden Arbeiten beträgt 67.228 fl. General-Offerte werden bis 30. Juni bei den Gemeinde-Vorstehungen in Ober- und Unter-Loitsch entgegen genommen, bei welch' letzterer die Baupläne und sonstigen Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Näheres im Inseratentheile dieses Blattes.

8. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Wohnhauses in Zwettl. Der Kostenvoranschlag beziffert sich auf 89.311 fl. 94 kr. Offerte sind bis 30. Juni, 11 Uhr der Sparcassa-Direction in Zwettl zuzumitteln, bei welcher die Projectspläne zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

9. Betreffend die Vergebung der für die Strecke Rimnik-Valcea und Riu-Vladului, einer Fortsetzung der Bahnlinie Peatra—Rimnik—Valcea, erforderlichen Erdarbeiten, Wasserdurchlässe, Tunnelle und des Brücken-Mauerwerkes im Gesammtbetrage von 10,036.111 Lei, findet am 9. Juli in Crajova eine Minuendo-Licitation statt. Die näheren Bedingungen sind im „Monitorul oficial" vom 10. Mai l. J. enthalten.

10. Der Gemeinderath von Laibach schreibt eine Concurrenz für die Herstellung geeigneter Entwürfe für die Canalisirung der Stadt Laibach aus. Das auszuarbeitende Project des circa 690 ha umfassenden und zu canalisirenden Gebietes hat aus einem generellen und einem Detailentwurfe zu bestehen. Offerenten haben ihre Honoraransprüche, und zwar für das General- und das Detailproject getrennt, bis 15. Juli, 12 Uhr Mittags dem dortigen Magistrate einzusenden, bei welchem die näheren Bedingungen erhältlich sind.

Bücherschau.

7197. **Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom und Transformatoren.** Von Gisbert Kapp, deutsch von Doctor L. Holborn und Dr. K. Kahle. 2. Auflage. Verlag von Julius Springer, Berlin 1897.

Die erste Auflage dieses Werkes des Generalsecretärs des Verbandes Deutscher Elektrotechniker erschien 1894. Wenn ein wissenschaftliches Werk, das einen immerhin nur engegezogenen Kreis von

Lesern haben kann, in so kurzer Zeit eine zweite Auflage bedingt, so ist dies bereits eine Empfehlung. Diese zweite Auflage ist wesentlich vermehrt und in mancher Beziehung verbessert. Ein Capitel über Mehrphasenstrom ist neu hinzugekommen; die Beispiele für Gleich- und Wechselstrom-Maschinen sind durch neue Maschinentypen ergänzt und die magnetischen Eigenschaften verschiedener Eisensorten sind graphisch dargestellt. Das vortreffliche Werk ist durchwegs klar und leichtfasslich geschrieben, so dass es auch für den nicht speciell vorgebildeten Techniker leicht verständlich ist. Die Ausstattung ist eine vorzügliche.

Ls.

5458. **Neuere Kühlmaschinen, ihre Construction, Wirkungsweise und industrielle Verwendung.** Von Dr. Hans Lorenz, dipl. Ingenieur, Professor an der Universität Halle a. d. S. 219 S., 21 × 14 cm. Verlag von R. Oldenbourg in München, 1896. In Lwd. gebd. 5 Mk.

Die Gründlichkeit gilt mit Recht als ein Vorzug der Deutschen; bei wissenschaftlichen Werken wird aber nicht selten ein Allzuviel an Umständlichkeit geleistet, das den zeitarmen Lesern im Vorneherein erschreckt und weiterhin ermüdet. Darum erfreut ein gediegenes Buch doppelt, welches in bündiger Form das Wesentliche und Wichtige bietet und doch nichts weniger als oberflächlich ist. Freilich kann ein solches nur von jenem Erlesenen verfasst werden, der das Fach vollkommen beherrscht und dabei das Geschick besitzt, auch schwerfassliche Lehren leicht verständlich zu machen. Diese guten Eigenschaften vereinigt nun der Verfasser, von dem bekanntlich manche eingehende theoretische Abhandlung in der von ihm herausgegebenen „Zeitschrift für die gesammte Kälte-Industrie" herrührt und der im vorliegenden, „für Ingenieure und Kühlanlagen-Besitzer bearbeiteten Leitfaden" mit kluger Enthaltsamkeit von mathematisch begründeten Lehren einen Ueberblick über den derzeitigen Stand der Erzeugung und Verwendung künstlicher Kälte gewährt.

Der erste Abschnitt behandelt die Methoden und den Arbeitsverbrauch der Kälteerzeugung, sowie die Eigenschaften der wichtigsten Kälteträger, nämlich Ammoniak und Kohlensäure, welche mit der in zweiter Linie stehenden schwefeligen Säure, sowie mit Wasser, in Bezug auf ihr Verhalten bei verschiedenen Temperaturen in Zahlentabellen in klarer Weise verglichen werden. Nachdem in jüngster Zeit Kaltdampfmaschinen fast ausschließlich nur nach dem reinen Compressionsverfahren gebaut werden, beschränkt sich die Darstellung der Hauptsache nach auf Apparate dieser Art, deren Construction bezüglich der Compressoren im II. Abschnitte in allen Einzelnheiten erörtert ist. Abschnitt III bespricht die Vorrichtungen zur Abgabe und Aufnahme der Wärme, also die Condensatoren und Verdampfer. Die folgenden Abschnitte zeigen die Verwerthung der geschaffenen Kälte zur Abkühlung oder Kühlhaltung von Flüssigkeiten, bezw. Luft, zur Eiserzeugung, zur Schachtabteufung, für künstliche Eisbahnen, endlich für chemische Zwecke, z. B. Sauerstoffherstellung. 131 gute Abbildungen verdeutlichen den Text des Werkchens, das sich rasch einen weiten Kreis von Freunden gewinnen wird.

Beraneck.

Aus dem Fragekasten.

Wo findet man nähere Angaben über die Siedepunkte, Dampfdrücke und zugehörigen Temperaturen von Chlorcalcium-Lösung und Kochsalz-Lösung bei verschiedenen Concentrationsgraden?

Wem ist bekannt, ob derartige unter Druck stehende heiße und concentrirte Lösungen Kesselbleche angreifen?

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 20 ex 1897.

V. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
135.	Hochmuth Michael, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Gmünd	5.—
136.	Just Franz, Ingenieur der kön. ungar. Staatsbahnen in Budapest	1.—
137.	Kindermann Franz, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	10.—
138.	Neuwerth Emil, Stadt-Ingenieur in Wr.-Neustadt	5.—
139.	Mally Julius, k. u. k. Genie-Hauptmann i. R., beh. aut. Civil-Ingenieur in Agram	5.—
140.	Pilar Martin, beh. aut. Civil-Architekt in Agram	5.—
141.	Meller Alfred, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Judenburg	10.—
142.	Schmarda Franz, k. k. Baurath, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen a. D. in Wien	10.—
143.	Spoth Josef, gräfl. Larisch-Mönnich'scher Berg-Director in Karwin	10.—
144.	Clauser Anton, Baurath des Stadtbauamtes in Wien	30.—
145.	Fansek August, Baurath des Stadtbauamtes in Pens. in Wien	5.—
146.	Geiser Marcell, Ober-Ingenieur in Wien	10.—
147.	Hammerschlag Gottlieb, Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Nimburg	5.—
148.	Jelinek Wilhelm, Architekt in Wien	5.—
149.	Opitz Theodor, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Weidenau	5.—
150.	Matthies Gustav, Architekt in Wien	10.—
151.	Atzinger Franz, k. k. Ober-Baurath, General-Directionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	20.—
152.	Bock Moriz, k. und k. Oberst-Lieutenant des Geniestabes, Genie-Director in Pola	5.—
153.	Faehndrich Gustav, General-Director der österr. Gas-Industrie-Gesellschaft a. D. in Wien	25.—
154.	Kleiner Eugen, Fabriksbesitzer in Firma Kleiner & Bockmayer in Mödling	50.—
	Fürtrag	231.—
	Uebertrag	231.—
155.	Magnlet Clemens, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. Pens., Geschäftsträger des Vereines in Prag	50.—
156.	Mutinelli Josef, Ingenieur in Wien	5.—
157.	Neuhold Johann, Bergverwalter in Lajta-Ujfalu	5.—
158.	Notthaft Friedrich, Stadtbaumeister in Wien	5.—
159.	Schmid von Schmidsfelden Ferd., Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P. in Wien	5.—
160.	Seitz Josef, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	10.—
161.	Stoll Vincenz, Director der Gasanstalt in Brünn	10.—
162.	Thienemann Otto, Architekt, k. k. Baurath in Wien	10.—
163.	Zwianer Peter, Director der Dampfkessel-Unters.- u. Versicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien	40.—
164.	Arbesser Alfred, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
165.	Bernhofer Franz X., Baumeister in Horn	5.60
166.	Sowa Leopold, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
167.	Staré Michael, Ingenieur und Gutsbesitzer in Mannsburg	20.—
168.	Ziernfeld Rudolf Ritter von, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz	10.—
169.	Fasbender H. P., Ingenieur in Linz	5.—
170.	Löhl Max, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	5.—
171.	Nowotny Leopold, k. k. Ingenieur in Wien	2.—
172.	Siebreich Karl, Ingenieur in Wien	5.—
173.	Siegmund Wilhelm, Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Tetschen	5.—
174.	Bezpalec Josef, fürstl. Schwarzenberg'scher Ingenieur in Wittingau	5.—
	Summe ö. W. fl.	443.60
	Hiezu Verzeichnis I—IV, „ „ „	24.286.10
	Summe ö. W. fl.	24.729.70

Wien, den 11. Juni 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. V bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 25. Juni 1897. Nr. 26.

Die eiserne Bogenbrücke über die Döblinger Hauptstrasse im Zuge der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn.

Von Carl Stöckl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium.

(Hiezu die Tafeln XX und XXI.)

Eine Eisenbahn, die durch das Weichbild einer Großstadt führt, soll naturgemäß ein Kunstbau im eminenten Sinne des Wortes sein, und bei Erbauung derselben haben Ingenieur und Architekt gleichen Antheil an dem Gelingen derselben zu nehmen. Die vom Ingenieur aus ökonomischen Rücksichten gewählte Lösung findet aus künstlerischen Gründen oft nicht den Beifall des Architekten, und es ist ein Anpassen der technischen Ausführungen an die architektonischen Bedingungen und Forderungen nothwendig. Ein solches Anpassen der technischen Projecte an die architektonischen Anforderungen findet bei der Wiener Stadtbahn im Falle der Brückenconstructionen statt. Der weitans größte Theil der Gürtellinie (und diese sei in erster Linie besprochen) mit den darin vorkommenden zahlreichen Brücken liegt in geneigter Nivellette, die Brücken selbst müssen jedoch, entsprechend der Forderung des Architekten, Herrn Ober-Baurathes Wagner, stets horizontal gelagert sein. Diese zweifellos berechtigte Forderung bedingte jedoch eine außerordentlich complicirte Construction der Fahrbahn, welche der geneigten Nivellette zu folgen hat. Aber es gab auch technische Forderungen, die auf Grund ihrer statischen Berechtigung über die architektonischen Wünsche siegten und in solchen Fällen musste der Architekt sich den Forderungen des Ingenieurs anpassen.

Die Brücken der Wiener Stadtbahn, die mit ganz vereinzelten Ausnahmen alle horizontal lagern, haben behufs Erzielung möglichster Geräuschlosigkeit im Eisenbahnbetriebe eine beschotterte Fahrbahn. Der Schotterkörper wird durch Buckelplatten, welche auf Quer- und Längsträgern befestigt sind, unterstützt. Das Ansteigen der Fahrbahnconstructionen bei geneigter Bahnnivellette zwischen den horizontal liegenden Hauptträgern erfolgt stufenförmig, so dass die Stärke des Schotterkörpers an allen Stellen eine möglichst gleiche ist.

Da die Gürtellinie zweigeleisig gebaut wird, so sind die Brückenconstructionen, mit Ausnahme der Gitterbrücken über die Währing-Weinhauser Hauptstraße, welche zwei Geleise zwischen

zwei Hauptträgern erhielten, so angeordnet, dass für jedes Geleise eine besondere Construction zur Aufstellung kam. Die Brückenconstructionen bis zu 26 *m* Stützweite sind als Blechträger ausgeführt, eine constructive Lösung, die den architektonischen Anforderungen das meiste Entgegenkommen bietet.

Abweichend von dem architektonischen Princip der geradlinigen Balkenträger wurden nur drei Bogenbrücken im Zuge der Gürtellinie aufgestellt, und zwar die Brücke über die Döblinger Hauptstraße, die Brücke über die Heiligenstädter Hauptstraße und die Brücke über die Nussdorfer Hauptstraße. Die erste und letztgenannte sind Bogenconstructionen mit vollwandigen Blechträgern und verticalen Ständern, die zweitgenannte ist eine Bogenbrücke mit Fachwerk, eine sogenannte Zwickelbogenconstruction.

Die Bogenbrücke, welche die Döblinger Hauptstraße überspannt (siehe umstehende Abbildung), soll mit Rücksicht auf die constructiven Schwierigkeiten, welche die Forderung der Horizontalität bei geneigter Nivellette und bei gekrümmten Geleisen hervorrief, hier näher beschrieben werden. Der Blechträgerbogen ist nach einem Kreisbogen mit dem Radius 32·250 *m* gekrümmt und beträgt hiebei: Der halbe Centriwinkel $x = 31^0 - 16' - 13·9''$, die Länge der Sehne (Stützweite) $l = 33·480$ *m* und die größte Pfeilhöhe f^{0} in der Mitte = 4·685 *m*.

Das Bahngeleise liegt in einer Uebergangscurve zu einem Bogen mit 150 *m* Radius, und die Ueberhöhung des äußeren Schienenstranges steigt vom Anfange der Brücke von 5·15 *cm* bis auf 13 *cm*, welches Maß im letzten Drittel der Brückenlänge erreicht wird. Die Bahnnivellette fällt mit $12^0/_{00}$, es beträgt demnach die Höhendifferenz zwischen Brückenanfang und Brückenende 40 *cm*. Die Fahrbahn wurde nun derart angeordnet, dass von den 37 Querträgern, welche je über einer Verticalen stehen, jeder folgende um 11·2 *mm* tiefer gelagert ist als der vorhergehende, so dass der letzte Querträger 36 × 11·2 = 403 *mm* tiefer sitzt als der erste. Die damit im Zusammenhang stehende Einbindung der Längsträger und Lagerung der Buckelplatten ist aus dem Detailplane (Taf. XX, Fig. 5 u. 6) zu ersehen.

Die Lage der Constructionsachse ist in der Weise gewählt, dass der horizontale Pfeil zwischen der Geleisecurve und der Geleisesehne durch die Constructionsachse halbirt wird, so dass die größte Abweichung des Geleisemittels von dem Brückenmittel 36·6 *cm* beträgt. Die Abweichung am Brückenende und die Abweichung in der Brückenmitte liegen daher zu entgegengesetzten Seiten der Constructionsachse. Für jedes Geleise ist eine Brückenconstruction, bestehend aus zwei Bogenhauptträgern, angeordnet, und ist auf jeder Brücke der Schotterkörper beiderseits durch Schotterabschlussträger begrenzt. Die beiden inneren, sich gegenüber stehenden, folgen in ihrer oberen Begrenzung der Richtung der Nivellette, nachdem sie, auf den Querträgern aufsitzend, sich mit diesen stetig senken. Die beiden äußeren Schotterabschlussträger, welche mittelst horizontalen Querwinkeln auf den Verticalen aufsitzen, haben eine horizontale Lage, nachdem sie dem Beschauer zugewendet sind.

Der dem überhöhten Schienenstrange zunächst liegende rechtsseitige äußere Schotterabschlussträger geht in constanter Höhe über die ganze Länge der Brücke, während der am inneren Schienenstrange des zweiten Geleises liegende linksseitige äußere Schotterabschlussträger wegen der sich senkenden Nivellette und der Abweichung des Geleisemittels von der Constructionsachse im letzten Drittel der Länge der Brücke sich in der oberen Hälfte gabelt. Der untere Träger geht mit abnehmender Höhe geradlinig bis an das Ende der Brücke weiter, während der obere Trägertheil *E* mit constanter Trägerhöhe der Richtung der Nivellette folgend sich senkt und wegen der Freihaltung des Lichtraumprofiles sich der Geleiserichtung entsprechend von der Constructionsachse successive polygonal entfernt. Die beiden äußeren Schotterabschlussträger tragen oberhalb jeder Verticalen Gehwegconsolen, auf welchen die Gehwegträger in horizontaler Lage aufruhen. Die dem überhöhten Schienenstrange zunächst liegenden rechtsseitigen Consolen sind alle gleich, während die dem inneren Schienenstrange zunächst liegenden linksseitigen Consolen entsprechend der Richtung des Geleises wegen des sich nähernden Lichtraumprofiles von variabler Länge sind.

Die Uebertragung der Fahrbahn und Verkehrslasten auf die Bogenträger erfolgt durch verticale Ständer, welche innerhalb der Stützlänge je 0·930 *m* von einander entfernt sind und oberhalb des Bogenscheitels auf eine Länge von 7·440 *m* durch ein volles Blech ersetzt sind. Zwischen den correspondirenden Verticalen V_1, V_5, V_9 der gegenüberliegenden Träger einer Construction sind Andreaskreuze angeordnet und überdies die Bogenträger durch horizontale Querriegel gegenseitig verbunden. Solche horizontale Querriegel bestehen außerdem in V_{14} und im Scheitel. Der Windverband ist in den Feldern zwischen je zwei Querriegel eingebaut und als einfach gekreuztes steifes System ausgebildet.

Im Folgenden möge die statische Berechnung der elastischen Bogenträger und der Fahrbahn durchgeführt werden.

a) Bogenträger mit zwei Kämpfergelenken, ohne Scheitelgelenk.

Belastung (pro Brücke).

Das Eigengewicht setzt sich folgendermaßen zusammen:

Zwei Bogenträger	40.000 *kg*
Zwei Gitterwände (Verticale) . .	14.000 „
Verticale Querverbindungen . . .	1.570 „
Horizontale Querriegel	915 „
Windverband	1.540 „
Fahrbahn:	
Querträger	13.400 „
Querträgeranschlüsse	3.440 „
Längsträger	3.700 „
Schotterabschlussträger	10.670 „
Consolen sammt Geländerträger .	10.080 „
Buckelplatten	7.750 „
Nieten und Diverses	4.000 „
zusammen . .	111.065 *kg*

d. i. pro laufendem Meter Brücke

$$2\, g_1 = \ldots 3317 \text{ kg}.$$

Im Vergleich zu einer Eisenbahnbrücke gleicher Stützweite, jedoch mit gewöhnlichem Querschwellen-Oberbau, welche ein Eisengewicht von $2\, g_1 = 2000$ *kg* besitzt, ergibt sich ein um circa 66% größeres Eisengewicht. Dieses für Eisenbahnbrücken mit beschotterter Fahrbahn ökonomisch ungünstige Verhältnis ist auch für Blechträger und Gitterbrücken vorhanden und variirt zwischen 40 und 60%. Der bei Städtebahnen aufgestellte Grundsatz der möglichsten Geräuschlosigkeit bei Befahren der Brücken erfordert somit bezüglich der Eisenconstructionen durchschnittlich 50% Mehrkosten gegenüber dem gewöhnlichen Eisenbahnbau.

Pro lauf. Meter Bogenträger beträgt . . . . $g_1 = 1608$ *kg*
Schotter sammt Oberbau $1·72 \times 0·31 \times 1900 = g_2 = 913$ „
zusammen . . $g = 2521$ *kg*

$$\text{oder rund } g = 2600 \text{ kg}.$$

Als Verkehrslast wurde ein Locomotivenzug, bestehend aus zwei hintereinander gestellten Vierkupplern, deren Achsdrücke und Achsstände der Normal-Locomotive der Brücken-Verordnung vom 15. September 1887 entsprechen.

Bestimmung des Horizontalschubes *H* für eine Einzellast.

Auf den Bogen *A C B* (Fig. 1) wirken vorerst die Einzelkräfte *P* und *H*. Die Einzellast in *C* wird im Vereine mit ihren verticalen Auflagerdrücken eine Verlängerung der Bogensehne *A B* hervorrufen, die in *A* und *B* wirkenden Horizontalkräfte *H* werden die Bogensehne *A B* verkürzen. Mit Hilfe des Maxwell'schen Satzes ergibt sich folgender Schluss:

„Die in *A* und *B* angreifenden Horizontalkräfte „1" verschieben den Punkt *C* in der Richtung *C G* ebensoviel nach abwärts als eine Kraft 1, in der Richtung *C G* wirkend, die Bogensehne *A B* in der Richtung *A B* verlängert."

Aeußere auf den Bogen wirkende Kräfte erzeugen Biegungsmomente, welche eine Veränderung der Bogenelemente verursachen. Das Bogenelement „ds" (Fig. 2) wird sich um Δ ändern, und es besteht die Beziehung $\frac{\Delta}{ds} = \frac{\sigma}{E}$. Da aber $\sigma = \frac{M \cdot h}{J}$ ist, wobei J das Trägheitsmoment des fraglichen Querschnittes bedeutet, so ergibt sich $\Delta = \frac{M \cdot h \cdot ds}{E \cdot J}$.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die Tangente des Drehungswinkels α ist wegen der Kleinheit des letzteren $\alpha = \frac{\Delta}{h}$, daher $\alpha = \frac{M \cdot ds}{E J}$.

Die in Folge der Querschnittsdrehung eintretende Verschiebung des Kämpferpunktes A nach E verursacht eine Verlängerung der Sehne $A\,B$ um $du = \frac{y \cdot DA \cdot \alpha}{DA}$ (Fig. 1, aus der Aehnlichkeit der Dreiecke $A\,E\,F$ und $D\,A\,K$), d. i.

$$du = y \cdot \alpha = y \cdot \frac{M \cdot ds}{E \cdot J}$$

und die ganze Verlängerung $u = \int_0^l \frac{y \cdot M \cdot ds}{E \cdot J}$; hiebei wird angenommen, dass die durch äußere Kräfte hervorgerufenen Normalspannungen in den einzelnen Querschnitten Aenderungen der Sehnenlänge verursachen, welche vernachlässigt werden können. Wirken auf den Bogen (Fig. 1) die in A und B angreifenden Kräfte 1, so wird die hiedurch hervorgerufene Längenänderung der Sehne $A\,B$ betragen:

$$u_1 = \int_0^l \frac{y^2 \cdot ds}{E \cdot J} = \frac{1}{F \cdot E} \cdot \int_0^l \frac{y^2 \cdot ds}{r^2} \quad . \; . \; . \; . \quad 1)$$

da die Momente in den einzelnen Querschnitten $1 \times y$ sind.

Die in A und B angreifenden wagrechten Kräfte 1 werden ferner eine Biegung der Bogenachse erzeugen, deren Größe v_1 in jedem Querschnitte durch die Ordinate einer Biegungslinie gemessen wird, welche Biegungslinie die Momentencurve eines einfachen, belasteten Balkens $A\,B$ darstellt, bei welchem als Belastungsordinate in jedem Punkte

$$z = \frac{M \cdot \sec\varphi}{E \cdot J} = \frac{y \cdot \sec\varphi}{E \cdot J} = \frac{1}{EF} \cdot \frac{y \cdot \sec\varphi}{r^2} \quad . \; . \quad 2)$$

angenommen werden kann, da M immer $1 \times y$ sein wird. (Müller-Breslau, Mohr, Winkler.)

Wirkt auf den Bogen auch die Verticalkraft $P = 1$ (Fig. 1), so wird die durch dieselbe verursachte Verlängerung $\Delta\,l$ der Bogensehne nach dem oben angeführten Maxwell'schen Satze ebenso gross sein als die durch die Horizontalkräfte 1 hervorgerufene, durch die Ordinate v_1 der Biegungslinie gemessene Senkung von C, d. i.

$$\Delta\,l = v_1.$$

Der Horizontalschub H verursacht eine Verkürzung der Sehne $A\,B$ um $H \times u_1$. Die Verticalkraft P wird eine Verlängerung der Sehne $P \cdot v_1$ ergeben, wenn v_1 die unter der Last P gemessene Ordinate der Biegungslinie ist. Nachdem $\Delta\,l = 0$ sein soll, so muss $P \cdot v_1 = H \cdot u_1$ sein oder

$$H = P \cdot \frac{v_1}{u_1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

Graphische Bestimmung der Größen v_1 und u_1.

Um die Biegelinie der v_1 zu construiren, trägt man auf der halben Bogenlänge vom Scheitel ausgehend gegen den Kämpfer zu gleiche Theile auf und wird zweckmäßig ein solcher Theil mit 1 m Länge angenommen. (Taf. XX, Fig. 1.) Die zwischen den Theilpunkten gezogenen Ordinaten theilen die Fläche zwischen Sehne und Bogenachse in eine Anzahl Partialflächen, deren Inhalte mit sec φ multiplicirt die in den zugehörigen Schwerpunkten angreifenden Einzelgewichte der als Belastungsfläche dienenden Momentenfläche eines geradlinigen Trägers von der Länge $A\,B$ ergeben. (Die Momentenfläche für die in A und B angreifenden Horizontalkräfte 1 ist die Fläche zwischen der horizontalen Sehne $A\,B$ und der Bogenachse.)

Sind y_m und y_{m+1} die zu einer Partialfläche gehörenden Ordinaten, ferner x_m der wagrechte Abstand derselben, φ_m der Neigungswinkel der Bogenachse zwischen denselben, so ist der Inhalt $= \frac{y_m + y_{m+1}}{2} \cdot x_m$. Um als Belastungsgewicht dienen zu können, ist dieser Ausdruck mit sec φ_m zu multipliciren, daher das Partialgewicht

$$= \frac{y_m + y_{m+1}}{2} \cdot x_m \sec\varphi_m$$

$$= \frac{y_m + y_{m+1}}{2} = f_m$$

da $x_m \cdot \sec\varphi_m = \Delta\,s = 1$ angenommen wurde.

Construirt man nun mit den einzelnen so bestimmten Gewichten und der Poldistanz r^2 das Kräftepolygon und sodann die Seilcurve, so ergeben die einzelnen Ordinaten zwischen derselben und der Schlusslinie die Größe $\frac{y \cdot ds}{r^2}$, welche durch $E \cdot F$ dividirt die Einsenkung der vertical darüber liegenden Punkte der Bogenachse ergeben. Da der Trägheitsradius r^2 bei veränderlichem Bogenquerschnitt für jeden Bogentheil verschieden ist, so besteht das Kräftepolygon in einem solchen Falle aus der Aneinanderreihung der einzelnen Kräftedreiecke. Im vorliegenden Falle ist der Bogenquerschnitt ein constanter und daher r^2 constant.

Der Querschnitt des Bogenträgers (Taf. XX, Fig. 2) ist doppelt T-förmig und setzt sich zusammen aus:

		Brutto		Netto
1 Stehblech	$600 \times 12 =$	$72{\cdot}00\ cm^2$	. . .	$72{\cdot}00\ cm^2$
4 Gurtwinkel	$\frac{100 \times 140}{12} =$	$109{\cdot}44$	„	$98{\cdot}88$ „
je 5 Gurtlamellen à	$\frac{410}{10} =$	$410{\cdot}00$	„	$366{\cdot}00$ „
zusammen	. .	$591{\cdot}44\ cm^2$	. . .	$536{\cdot}88\ cm^2$

Das Trägheitsmoment des Bruttoquerschnittes ist $J_b = 539.030\ cm^4$, des Nettoquerschnittes $J_n = 483.335\ cm^4$, daher größter Trägheitsmodul $\frac{483335}{35} = 13809{\cdot}6$, der Trägheitsradius

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{483335}{536{\cdot}88}} = 30\ cm$$

und $r^2 = 900\ cm^2 = 0{\cdot}09\ m^2$.

Da r^2 gegen die einzelnen Partialflächen sehr klein ist, so muss man, um das Seilpolygon in eine entsprechende Form zu bringen, den Maßstab des r^2 gegenüber dem für die Partialflächen vergrößern. Im vorliegenden Falle wurde für r^2 der Maßstab 1 m^2 = 1000 mm, für die Partialflächen 1 cm^2 = 1 mm gewählt. Die Ordinaten des Seilpolygones erscheinen daher in 1000mal kleinerem Maßstab.

Zur graphischen Bestimmung von u_1 werden die Partialflächen $f = y \, . \, d\,s$ als horizontal wirkende Gewichte angenommen und mit der verticalen Poldistanz r^2 das Seilpolygon gezeichnet. Nachdem das Kräftepolygon gegen das früher gezeichnete nur um 90° gedreht, aber sonst gleich ist, so stehen die einzelnen Strahlen des einen senkrecht auf den homologen Seilstrahlen des anderen Kräfteplanes. Die beiden äußersten Strahlen des Seilpolygones schneiden auf der Bogensehne die Strecke $\frac{u_1}{2}$ ab, denn aus der Momentengleichung $\Sigma_o^{\frac{l}{2}} y \, . \, d\,s \times y = r^2 \, . \, \frac{u_1}{2}$ folgt

$$\frac{u_1}{2} = \Sigma_o^{\frac{l}{2}} \, . \, \frac{y^2 \, . \, d\,s}{r^2}$$

Diese so gemessene Größe ergibt somit durch $E \, . \, F$ dividirt die halbe Größe der durch die Biegungsmomente der Horizontalkräfte = 1 hervorgerufenen Sehnenverlängerung, resp. Verkürzung. Die Ordinaten der v_1-Linie geben demnach durch u_1 dividirt die Größe des Horizontalschubes für eine Verticalkraft 1, welche in der Ordinatenrichtung den Bogen belastet.

Für eine Verticalkraft P ist der P-fache Quotient $\frac{v_1}{u_1}$ = dem Horizontalschub für die Kraft P. Um diesen Quotienten auf der v_1-Linie sofort abgreifen zu können, ist der Maßstab so gewählt, dass u_1 = die Einheit 1 tons beträgt.

Bestimmung des Horizontalschubes für eine gleichmäßig vertheilte Belastung (Eigenlast).

Beträgt die Last pro Bogenelement $d\,x = g$, so ist der hervorgerufene Horizontalschub

$$d \, . \, H = \frac{v_1}{u_1} \, . \, g \, . \, d\,x.$$

Für eine gleichmäßig vertheilte Last von $x = o$ bis $x = a$, daher

$$H = \frac{g}{u_1} \int_{x=o}^{x=a} v_1 \, d\,x \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 4)$$

wobei u_1 constant und nur von den Abmessungen des Bogens abhängig ist, während v_1 nur von der Lage der Kraft, jedoch nicht von deren Größe abhängt.

Der Ausdruck $\int_{x=o}^{x=a} v_1 \, d\,x$ ist der Inhalt der zwischen der Schlusslinie und der v_1-Linie liegenden Fläche von $x = o$ bis $x = a$. Daher ist der Horizontalschub für eine von $x = o$ bis $x = a$ reichende gleichförmige Belastung von g pro laufd. Meter, gleich $\frac{g}{u_1}$-mal dem Inhalt der zwischen den Enden der Belastung liegenden Fläche der v_1-Linie.

Die graphische Bestimmung (nach Mohr) wurde folgendermaßen durchgeführt. Aus den einzelnen v_1 als Kräfte und mit u_1 als horizontale Poldistanz wurde die Seilcurve gezeichnet. (Seilpolygon II.) Die einzelnen Kräfte v_1 ergeben sich als die Längenunterschiede je zweier Ordinaten der v_1-Linie, welche den Ordinaten der früher bezeichneten Partialflächen entsprechen und wird die Seilcurve zwischen den Mittellinien je zweier solcher Ordinaten gezogen. Die zwischen dem ersten verlängerten horizontalen Seilstrahl und der Curve gemessenen Ordinaten geben mit g multiplicirt den Horizontalschub für eine Belastung, welche vom linksseitigen Endpunkte bis zu der betreffenden Ordinate reicht.

Es ist nämlich nach dem Momentensatz (Fig. 3) für das Seilpolygon:

$$u_1 \times h = \int_{x=o}^{x=a} d\,v_1 \, (a - x)$$

$$h = \frac{1}{u_1} \int_{x=o}^{x=a} d\,v_1 \, . \, (a - x)$$

$$h = \frac{1}{u_1} \left[a \, . \, v_a - \int_{x=o}^{x=a} x \, . \, d\,v_1 \right]$$

Fig. 3.

Da aber für $x = a$ der bestimmte Werth v_a besteht, so wird

$$H = \frac{g}{u_1} \int_{x=o}^{x=a} v_a \, . \, d\,x = \frac{g}{u_1} \left[a \, v_a - \int_{x=o}^{x=a} x \, d\,v_1 \right] = h \, . \, g \quad . \quad 5)$$

Die auf Taf. XX, Fig. 1, graphisch durchgeführte Berechnung des Horizontalschubes für die Eigenlast ergibt als Ordinate in der Bogenmitte (welche sonach für eine gleichmäßig vertheilte, vom Kämpfer bis zum Scheitel reichende Belastung gilt) $h = 14{\cdot}90 \; m$. (Der Maßstab der Seilcurve ist, nachdem im Quotienten $\frac{v_1}{u_1}$ der Maßstab gleich 1 wird, derselbe wie für den Bogen.) Der Horizontalschub für das über die ganze Bogenlänge gleichmäßig vertheilte Eigengewicht daher $H_{(g)} = 2 \times 14{\cdot}90 \times 2{\cdot}6 \; t = 77{\cdot}48 \; t$.

Bestimmung der ungünstigsten Lage der beweglichen Last.

Die für eine bestimmte Lage einer auf den Bogen wirkenden Verticalkraft ermittelten verticalen Auflager-Reactionen geben in Zusammensetzung mit dem der gegebenen Laststellung entsprechenden Horizontalschube, die durch das Kämpfergelenke gehenden Resultirenden. Die verlängerten Resultirenden schneiden die Verticalkraftrichtung in einem Punkte S.

Bestimmt man für eine Reihe von Laststellungen die verschiedenen Schnittpunkte S, so ergibt die Verbindungslinie derselben die Kämpferdrucklinie für die gegebene Bogenform. Die einzelnen Ordinaten derselben ergeben sich aus Folgendem (Fig. 4):

Fig. 4.

$$s : x = \frac{P \, . \, (l - x)}{l} : P \, . \, \frac{v_1}{u_1}$$

$$\text{d. i. } s = \frac{P \, . \, (l - x)}{l} \, . \, \frac{x}{P \, . \, \frac{v_1}{u_1}} = \frac{(l - x) \, . \, x}{l} \, . \, \frac{1}{\frac{v_1}{u_1}}$$

$\frac{(l - x)}{l} \, . \, x$ ist das Moment für die Verticalkraft „1", $\frac{v_1}{u_1}$ ist der Horizontalschub für diese Verticalkraft „1", demnach

$$s = \frac{M_{(1)}}{H_{(1)}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 6)$$

Auf Taf. XX, Fig. 1, wurde die Kämpferdrucklinie graphisch auf folgende Weise ermittelt: Auf der linken Kämpferverticalen

wurde die Länge u_1 aufgetragen und die Verbindungslinie mit dem rechten Kämpferpunkte gezogen. Diese Verbindungslinie schneidet auf der Kraftrichtung die Größe $\frac{(l-x)}{l} \cdot u_1$ ab. Trägt man auf der Bogensehne vom linken Kämpferpunkte her die Größe v_1, welche der gegebenen Lastrichtung entspricht, auf, zieht die Verticale, überträgt $\frac{(l-x)}{l} \cdot u_1$, verbindet den Endpunkt (D) mit dem linken Kämpferpunkte, so schneidet diese Verbindungslinie die Kraftrichtung in S. (Siehe auch Fig. 4.) Zur genaueren Bestimmung der Kämpferdrucklinie empfiehlt es sich, die einzelnen Ordinaten derselben ziffermäßig nach 6) zu berechnen. Ist die Einflusslinie des Horizontalschubes (v_1-Linie)

Fig. 5.

eine Parabel, so ergibt sich die Kämpferdrucklinie als eine gerade Linie, welche zur Bogensehne parallel verläuft. Geht die Richtung der Resultirenden innerhalb der beiden Kernpunkte eines Bogenquerschnittes hindurch, so entstehen im ganzen Querschnitte nur einerlei Spannungen und die äußerste Lage der Last ist daher diejenige, bei welcher die Resultirende durch einen der beiden Kernpunkte geht. Diese äußersten Lagen nennt man die Belastungsscheiden und man erhält dieselben sonach für einen bestimmten Querschnitt, wenn man die Kernpunkte mit den beiden Kämpferpunkten verbindet und die Verbindungslinie bis zur Kämpferdrucklinie verlängert. Die Belastungstypen sind dann folgende (Fig 5):

Die in den äußersten Fasern der Querschnitte auftretenden größten Spannungen sind bei den Bogenträgern die Druckspannungen, weshalb im vorliegenden Falle nur diese bestimmt wurden. Für die Stellung der beweglichen Lasten gelten folgende Grundsätze, die sich mit Bezug auf den einfachen Träger leicht nachweisen lassen.

1. Sind die Lasten innerhalb der Strecke der Belastungsscheiden (z. B. $S^o_o - S^o_u$, für den Obergurt des Querschnittes $o - o$) anzuordnen, so muss eine der Einzellasten über dem in Frage kommenden Querschnitte liegen, und zwar diejenige, welche die Ungleichung $\Sigma P' < \frac{m'}{m''} \Sigma P''$ aufhebt, wobei $\Sigma P'$ die Summe der Lasten rechts, $\Sigma P''$ die Summe der Lasten links vom Querschnitte bezeichnet und ferner m' der durch die Querschnittsverticale rechts, m'' der links abgeschnittene Theil der geraden Entfernung $S^o_o - S^o_o$ ist. Die über dem Querschnitte stehende Last gehört zu $\Sigma P'$.

2. Sind die Lasten zwischen S^o_o und A', resp. zwischen S^o_o und B' anzuordnen (z. B. für den Untergurt des Querschnittes $o - o$), so muss die Resultirende dieser Lasten durch die Mitte von $S^o_o - A'$, resp. $S^o_o - B'$ gehen.

Bei den Querschnitten, welche gegen den Kämpfer zu liegen, schneidet eine der Linien, welche den Kernpunkt mit den Kämpferpunkten verbinden, die Kämpferdrucklinie nicht mehr; in diesem Falle tritt an Stelle des entfallenden Schnittpunktes der Punkt A', resp. B'. Beispielsweise sind für den Querschnitt $a - a$ bei Bestimmung der größten Druckspannung im Obergurt, die Linien durch den unteren Kernpunkt zu ziehen. Die Linie $A\,S^o_a$ trifft die Kämpferdrucklinie in S^o_a, während dies bei der durch B gehenden Linie nicht mehr der Fall ist. Die Last ist also innerhalb der Strecken $A' - S^o_a$ nach dem unter 1) angegebenen Grundsatze anzuordnen. Desgleichen ist für den Untergurt des Querschnittes $a - a$ (Fig. 5) die Linie durch den oberen Kernpunkt zu ziehen und die Last innerhalb der Strecke $S^o_a - B'$ nach dem unter 2) gegebenen Grundsatze anzuordnen.

Für die Berechnung der einzelnen Bogenquerschnitte wurde die halbe Bogenlänge in fünf Theile getheilt, so dass für sechs Querschnitte die Druckspannungen sowohl für den Obergurt, als auch für den Untergurt auf Grund der ermittelten ungünstigsten Laststellungen berechnet wurden.

(Schluss folgt.)

Ueber das Wandern der Schienen bei Eisenbahn-Geleisen.

In Folge der Anregung, welche die interessanten Vorträge der Ingenieure Baron Engerth und M. Spitz über dieses Thema*) geboten haben, wird die für den Bahnerhaltungs-Ingenieur so wichtige Frage von einem aus hervorragenden Fachgenossen bestehenden Comité näher berathen und erörtert werden. Ob man schon jetzt zu einer befriedigenden Aufklärung der Erscheinungen gelangen wird, bleibt immerhin fraglich, da ja die Erscheinungen selbst nicht in jener detaillirten Weise bekannt sind, welche deren streng wissenschaftliche Bearbeitung gestatten. Vielleicht wird es sich als zunächst liegende Aufgabe herausstellen, die Beobachtungen über das Schienenwandern auf eine gemeinschaftliche, den Zweck streng im Auge behaltende Basis zu stellen und zur Durchführung solcher Beobachtungen alle Bahnen Oesterreichs heranzuziehen. Ohne Zweifel ist es für die ganze weitere Behandlung der Frage von Wichtigkeit, wenn besonders markante Erscheinungen auf diesem Gebiete zur Kenntniss der interessirten Kreise gebracht werden, so dass sich der Ueberblick über das Gebiet immer weiter, der Einblick in die Verhältnisse immer inniger gestaltet.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, erlaube ich mir nachstehend, u. zw. auf Grund eines von B. Obrt im Arch.- u. Ing.-Verein zu Hamburg gehaltenen Vortrages einige sehr beachtenswerthe Mittheilungen über die Schienenwanderung auf der Mississippi-Brücke bei St. Louis*) zu veröffentlichen.

Diese Brücke, welche gleichzeitig dem Eisenbahn- und Straßenverkehr dient, besteht aus einer über 500 m langen Eisenconstruction, an die sich beiderseits gemauerte Viaducte anschließen. Erstere umfasst drei sehr schlanke Bögen von 151·5 bezw. 157 m lichter Spannweite; jede Brückenöffnung ist aus 4 Bogenträgern mit je 2 Gurtbögen aus Gussstahlröhren gebildet; an den Knotenpunkten der oberen Gurtung sind Tragstützen angeschlossen, die im unteren Theil die Geleise, im oberen Theile — etwa 5·5 m über Schienenoberkante — die Straßenfahrbahn aufnehmen. Die Geleise liegen zwischen den mittleren und äußeren Bogenträgern, die Straßenanlage erstreckt sich über alle vier Bogenträger. Die Eisenbahngeleise laufen an der Westseite des Stromes über fünf massive Bögen in Zwillingstunnel, während die Fahrstraße von 20 Bögen getragen und wagrecht weiter geführt wird, bis zur Einmündung in die erste Querstraße der Stadt. Auf der Ostseite ziehen sich die Geleise mit einem Gefälle von 1 : 66 (15·15‰) auf fünf massiven Bögen und einem 760 m langen eisernen Viaducte in den Bahnhof der Stadt East-St. Louis hinab; auch die Straßenfahrbahn senkt sich mit einer Steigung von 1 : 20 (50‰) in das Niveau der Stadt.

Wichtig für das eigentliche Thema unserer Mittheilungen

*) Siehe Nr. 4 und 5 ex 1897.

*) „Deutsche Bauzeitung" 1896, S. 176 und 181.

ist die Construction des Oberbaues. Leider ist unsere Quelle hier nicht ausführlich genug. Es heißt daselbst unter Hinweis auf die eingefügte kleine Skizze Fig. 1: „Auf den Querträgern der Brücke, die zwischen den Gitterstützen in Entfernung von 3·66 *m* angebracht sind, liegen unter jeder Schiene, theils auf Holzschwellen, theils unmittelbar auf den Querträgern zwei]-Eisen, zwischen denen wiederum 0·45 *m* lange ⊓-Eisen angenietet sind zur Aufnahme von 0·45 *m* langen Holzklötzen. Auf diesen Holzklötzen sind dann endlich die Eisenbahnschienen mittelst Schraubenbolzen gehalten, so dass sich die Schienen nur auf 0·45 *m* Entfernung frei tragen."

Fig. 1.

Die Brücke wurde am 4. Juli 1874 dem Betriebe übergeben und schon nach kurzer Zeit machte man die Beobachtung, dass sich die Schienen auf der Brücke und dem eben erwähnten eisernen Viadukte auffällig stark in der Richtung der Züge bewegten. Was nun O h r t über die Größe dieser Bewegung an der Hand authentischer Belege mittheilt, klingt nahezu unglaublich.

Die Schienen zerstörten bei ihrer Wanderung alle Befestigungsmittel und wanderten je nach der Schwere der Züge und der Dichte des Verkehres 1 Fuß, 2 Fuß, ja bis zu 3 Fuß (engl.) an einem Tage; die Schienen selbst wurden hiebei so gekrümmt und verdreht, dass für eine ausgehobene Schiene eine neue Schiene von gleicher Länge nicht eingelegt werden konnte, weil bis zu 25 *cm* an Raum fehlten. Ein Versuch, der Schienenwanderung durch die Einführung eines Wechsels in der Fahrtrichtung (nämlich Vormittags „rechts", Nachmittags „links" zu fahren) Einhalt zu thun, musste aus Betriebsrücksichten aufgegeben werden. Auch von der Anwendung verschiedener Mittel zur Festhaltung der Schienen musste man schließlich absehen, weil die Gefahr bestand, dass hiedurch die Brückenconstruction selbst ungünstig beeinflußt werden könnte. Man ließ also die Schienen ruhig wandern und sorgte nur dafür, dass die hieraus entstehenden Unregelmäßigkeiten thunlich rasch behoben wurden, indem man dort, wo die Zwischenräume sich vergrößerten, kurze Schienenstücke entfernte und längere dafür einlegte, während dort, wo sich die Zwischenräume verkleinerten, der umgekehrte Vorgang beobachtet wurde. Acht Arbeiter, fünf bei Tage und drei bei Nacht, waren fast unausgesetzt beschäftigt, die Geleise auf Brücke und Viaduct in befahrbarem Zustande zu erhalten. Ueber die Bewegungen der Schienen fanden genaue Aufzeichnungen statt. Diesen letzteren ist die nachfolgende Tabelle entnommen, zu der zu bemerken wäre, dass schon mehrfach Verstärkungen des ganzen Systems der Schienenunterstützung auf der Brücke vorgenommen worden sind, worüber allerdings keine näheren Daten zu erlangen waren. Weiters ist zu beachten, dass das „Nordgeleise" des Viaductes in der Steigung, das „Südgeleise" im Gefälle befahren wird.

Ueber die Größe des Verkehres gibt unsere Quelle leider keinen Aufschluss.

Vor vier Jahren hat nun die Bahnverwaltung einen Apparat ausführen lassen, der das Einschieben und Ausschieben der Schienen selbstthätig bewirkt und somit das fast ununterbrochene Schienenauswechseln durch Arbeiter unnöthig macht. Die Apparate sind dort angebracht, wo sich die letzte festliegende Schiene vor der Brücke oder dem Viaducte befindet. Die Construction ist einfach und sinnreich. Ich sehe aber von deren Beschreibung an dieser Stelle ab, weil sie mit dem eigentlichen Thema meiner Mittheilungen nicht im unmittelbaren Zusammenhange steht und verweise jene Collegen, die sich hiefür interessiren, auf den Vortrag O h r t's, der auch einige sehr deutliche Skizzen enthält. Ich bemerke nur, dass die Apparate vortrefflich functioniren und der Schienenwanderung jede nachtheilige Wirkung entzogen haben sollen.

Wie O h r t mittheilt, erblicken die Ingenieure der Bahn die Ursache der starken Schienenwanderung in der zu schwachen Construction des Oberbaues, bezw. in der zu schwachen Unterstützung der Schienen. Sie werden in dieser Anschauung bestärkt einerseits durch den Umstand, dass die bisher vorgenommenen Aus-

Größe der Schienenwanderung				
in dem Monate	auf der Brücke		auf dem Viaduct	
	im Nordgeleise *m*	im Südgeleise *m*	im Nordgeleise *m*	im Südgeleise *m*
1883.				
Juli	6·7	5·6	16·3	10·3
August	7·2	6·7	11·1	11·4
September	6·3	5·8	9·7	9·7
October	6·0	5·8	10 4	11·4
November	6·9	5·7	9·9	10·1
December	7·1	6·1	10·4	11·0
1894.				
Juli	4·0	3·1	rund 18·3	rund 18·3
August	4·0	3·0	„ 27·5	„ 18·3
September	3·4	2·6	„ 18·3	„ 18·3
October	3·1	2·8	„ 18·3	„ 18·3
November	1·1	2·8	„ 18·3	„ 18·3
December	0·6	2·9	„ 18 3	„ 18·3

besserungen und Verstärkungen des Oberbaues eine wesentliche Verminderung der Schienenwanderung auf der eisernen Brücke zur Folge hatten, anderseits durch die von Prof. J o h n s e n in St. Louis auf Grund genauer Untersuchungen aufgestellte Theorie.

J o h n s e n calculirt folgendermaßen:

Wenn der Träger $A\,B$ (Fig. 2) in Folge der Belastung bei P eine Durchbiegung erfährt, so werden die oberen Fasern verkürzt, die unteren verlängert und der Querschnitt pp^1 dreht sich um den Punkt n^1 in die Lage oo^1. Wenn nun die Last den Punkt o erreicht hat, wird der Träger entlastet und erhält das Bestreben, seine frühere Form wieder anzunehmen. Nun hält aber die Last den Punkt o^1 fest, so dass bei dem Zusammenziehen des Trägers die Drehung nicht um n^1, sondern um den Punkt o^1 stattfindet; d. h. der Träger hat sich bei dem Rollen der Last von P nach o um das Stück $p^1\,o^1$ vorgeschoben.

Fig. 2.

Das Wandern der Schienen wäre hienach als ein Gleiten der Schienen auf ihrer verlängerten unteren Seite aufzufassen; die Größe der Wanderung würde dem Unterschiede der Länge dieser Seite und jener der neutralen Achse entsprechen und ferner auch der Größe der Last proportional sein. Hienach müsste ein an der oberen Seite unterstützter, also aufgehängter Träger bei Beanspruchung durch eine bewegte Last eine Rückwärtsbewegung machen und ein etwas oberhalb der neutralen Achse unterstützter Träger weder eine Tendenz zum Vorwärts-, noch eine solche zur Rückwärtsbewegung zeigen. O h r t hat einen kleinen Apparat construirt, an welchem er — wie er in seinem Vortrage näher darthut — die hier eben erörterten Erscheinungen in sehr überraschender Weise zur Veranschaulichung brachte.

Die Theorie J o h n s e n's würde manche Einzelheit der Schienenwanderung erklären, so u. A. die Beobachtung, dass der äußere Schienenstrang eines Geleises, der z. B. auf Dämmen, in Einschnitten weniger kräftig unterstützt ist, zumeist stärker wandert, als der innere. Sie würde auch darauf hinweisen, dass eine gute Lagerung der Schwellen in Bezug auf Schienenwanderung wohl ebenso wichtig ist, wie eine kräftige Befestigung der Schienen auf den Schwellen, oder dass doch wenigstens letztere für sich allein ungenügend erscheint. Nach J o h n s e n's Theorie müsste bei Geleisen mit Stuhlschienen, welch' letztere näher an der neutralen Achse festgehalten werden, als dies bei breitbasigen Schienen der Fall ist, die Wanderung weniger stark

auftreten als bei Geleisen mit letztgenannten Schienen. In der That berichtet auch Staně in seinem Werke: „Theorie und Praxis des Eisenbahngeleises", dass bei dem Stuhlschienen-Oberbau das Wandern nur in sehr geringem Umfange zu beobachten sei.

Dipl. Ingenieur Alfred Birk.

Die Eröffnung des Blackwall-Tunnels in London.

Die feierliche Eröffnung des Blackwall-Tunnels, der die östlichen Vorstädte Londons, Poplar und Greenwich, unter der Themse hinweg miteinander verbindet, hat, wie in der Nummer 23 d. Bl. bereits kurz erwähnt wurde, am 22. Mai durch den Prinzen von Wales in Vertretung der Königin von England stattgefunden. Ueber die Durchführung dieses schwierigen Bauwerkes entnehmen wir dem „Centralbl. d. Bauverw." Nr. 22 d. J. nachstehende Daten. Da die Arbeiten früh im Jahre 1892 begonnen wurden, so hat die Bauzeit wenig über fünf Jahre beansprucht. Auf den mittleren, unmittelbar unter dem Themsebett gelegenen Theil entfallen davon nur 13 Monate. Die gesammten Arbeiten wurden vom Grafschaftsrathe Londons im Jahre 1891 der Firma S. Pearson & Sohn für den Betrag von 17,420.000 Mk. übertragen, und die Ausführung hat diesen Betrag nicht nur nicht überschritten, sondern es sind sogar durch Vereinfachungen während des Baues noch Ersparungen möglich gewesen. Die Themse ist an der Stelle, wo sie der Tunnel unterschneidet, 367 m breit und bei Hochwasser 14 m tief. Die Oberkante des Tunnels nähert sich dem Themsebett an dessen tiefster Stelle bis auf 1·69 m. Die Arbeiten waren an dieser Stelle mit den größten Schwierigkeiten verbunden, und zweimal geschah es auch, dass die dünne Kruste durch den Ueberdruck der für die Arbeiten verwandten Pressluft barst, wobei das Wasser im Fluß an 6 m in die Höhe geschleudert wurde. Obgleich das Wasser sogleich mit großer Gewalt durch die entstandene Oeffnung in den Tunnel drang, sind Menschenleben dabei nicht zu beklagen gewesen. Die Ausführung dieses Riesenwerkes zeichnet sich überhaupt durch eine Mindestzahl von Unglücksfällen aus, und namentlich hat das Arbeiten in der Druckluft, dank der sehr sorgfältigen Sicherheitsmaßregeln und der reichen Erfahrung des Ingenieurs E. W. Moir, des Vertreters der ausführenden Firma, die dieser mit Arbeiten gleicher Art bei anderen Gelegenheiten gesammelt hatte, einen auffallend geringen Einfluss auf die Arbeiter gehabt. Es ist kein einziger Todesfall, der auf diese Ursache zurückzuführen wäre, zu verzeichnen, und die Haftpflicht der ausführenden Behörde für sonstige Verletzungen von Arbeitern ist nur in sechs Fällen in Anspruch genommen worden.

Fig. 1. Themse-Brücken und -Tunnel im Hafengebiete des Flusses.

Fig. 2. Längenschnitt des Blackwall-Tunnels.

A. Aufschüttung. S. Sand. F.S. Feiner Sand. G.S. Grüner Sand. Gr.S. Grauer Sand. K. Kies. Th.K. Themse-Kies. F.K. Feiner Kies. Th. Thon. Bl.Th. Blauer Thon. S.Th. Sandiger Thon. L. Lehm. ——— Bohrlöcher.

Der Tunnel macht mit seiner inneren Verkleidung von weißglasirten Ziegeln, seiner vorzüglichen Beleuchtung durch elektrisches Glühlicht und den architektonisch guten Einfahrtsthoren einen sehr schmucken in seiner Neuheit beinahe festlichen Eindruck. Die ganze Länge des Weges zwischen beiden Thoren beträgt nahezu 1·9 km, wovon 368 m auf den Theil unter dem Themsebett, der Rest zu ziemlich gleichen Theilen auf die beiden nach der Erdoberfläche ansteigenden, nach der Mitte hin mit Gewölben bedeckten, an den äußersten Enden als offene Einschnitte gelassene Zufahrtsrampen entfallen. Da sich noch nicht absehen lässt, wie stark sich der Verkehr durch den Tunnel ge-

stalten wird, so hat sich die Grafschaftsverwaltung bereits des nöthigen Landes versichert, um bei Bedarf einen zweiten parallelen Tunnel zu bauen. Die Nutzbreite ist jetzt 4·88 m für den Fahrweg und je 95 cm für die beiden seitlichen Fußsteige, angenscheinlich ein nur für mäßigen Verkehr ausreichendes Maß. Der Plan, an dieser Stelle einen Tunnel zu bauen, wurde bei Einsetzung der jetzigen Grafschaftsverwaltung Londons von der früheren Behörde dem Metropolitan Board of Works übernommen, der vorhatte, drei getrennte kleinere Tunnels, zwei für den Wagenverkehr und eine für den Fußverkehr anzulegen und die hiefür den Vertrag mit dem Unternehmer bereits abgeschlossen hatte. Die Ausführung des Tunnels in seiner jetzigen Form ist der Thatkraft des ersten Ingenieurs des Grafschaftsrathes Alex. R. Binnil zu danken, der vor den großen und vielgefürchteten Schwierigkeiten, die man mit einem Unternehmen von solcher Ausdehnung verbunden glaubte, nicht zurückschreckte. Der Tunnel ist in der That die erste Großthat des Grafschaftsrathes und wird vielleicht dazu beitragen, das in der letzten Zeit etwas gesunkene Ansehen dieser Körperschaft wieder zu heben. Die Einheitskosten betragen 1012 Mk. für das Meter Tunnellänge. Der Forschritt der Ingenieurwissenschaften, der in dem Tunnel zu erkennen ist, wird am besten durch einen Vergleich mit dem nicht weit davon entfernt liegenden, 1841 vollendeten Tunnel Brunels (vergl. Fig. 1) zwischen Wapping und Rotherhitte gekennzeichnet, der jetzt von der Ost-London-Eisenbahn benützt wird. Dieser hatte nur die Länge des Mittelstückes des Blackwall-Tunnels, seine Ausführung aber dauerte neun Jahre und seine Ausführungskosten betrugen für das Meter Länge nicht weniger als 23.900 Mk.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 18. März 1897.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann Bergrath Gstöttner macht zunächst Ober-Bergrath Rücker an der Hand von ausgestellten Petrefacten einige Mittheilungen „Ueber Petrefactenfunde im Fünfkirchner Kohlenrevier".

Im dortigen Reviere des Andreasschachtes wurden im vorigen Jahre in der Förderkohle einige Wirbelknochen gefunden, die sich bei näherer Untersuchung als Piesiosaurusreste herausstellten. Durch die Bemühungen der dortigen Bergdirection gelang es auch den Fundort in der Grube festzustellen. Derselbe liegt im Flötze Nr. 7 zwischen der 3. und 4. Sohle in einem Schutt, welcher zur Verbindung der beiden Sohlen getrieben ist. Nach Feststellung des Fundortes wurden weitere Nachsuchungen gepflogen und dabei außer einer Anzahl Wirbelknochen noch andere Knochenreste des Thieres gefunden, so dass sichergestellt ist, dass das Thier als Ganzes an diese Stelle gelangte. Es dürfte seinerzeit mit dem Flötzenmateriale angeschwemmt worden sein.

Der bezügliche Grubentheil des Andreasschachtes liegt vor einer, das Revier dem Streichen nach in zwei Theile trennenden Kluft, in der sogenannten gehobenen Partie, in welcher die Flötze völlig entgast sind, so dass daselbst mit offenem Grubenlicht gearbeitet werden kann, während jenseits der Kluft die gleichen Flötze sehr gasreich sind. Ob dieser Umstand mit dem Vorkommen des Thieres in irgend einer Weise in Verbindung zu bringen ist, wie dies mehrseits versucht wurde, darüber wagt Redner kein Urtheil auszusprechen. Der Fund ist insofern von großem Interesse, als Wissens des Vortragenden im Lias, außer in England, bisher kein ähnlicher Fund gemacht wurde.

Redner fühlt sich schließlich angenehm verpflichtet, Herrn Bergdirector Raimund Wiesner in Fünfkirchen, welcher ihm das Material für die heutigen Mittheilungen freundlichst zur Verfügung stellte, den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Nach diesen, mit Beifall aufgenommenen Mittheilungen, für welche der Obmann dem Redner den Dank zollt, hält Ingenieur und Maschinenfabrikant Johann Hopf seinen angemeldeten Vortrag „Ueber Leistungen von Steinbrechmaschinen und von in der Kohlenmüllerei verwendeten Kohlenmühlen".

Anknüpfend an die von der Fachgruppe am 27. Februar 1897 unternommene Excursion zur Besichtigung einiger von der Firma J. Hopf in Wien, III. Rennweg 20 gebauten Zerkleinerungsmaschine, über welche bereits in Nr. 13 dieser Zeitschrift ausführlich berichtet wurde, gibt der Vortragende die in der folgenden Tabelle kurz zusammengestellten Betriebsresultate von Steinbrechmaschinen bekannt.

Maschine Nr.	I	II	III	IV	V	VI
Verarbeitetes Materiale	Porphyr	Basalt	Basalt	Basalt	Granwacke	Porphyr
Maulbreite der Backenquetsche in Millimeter	600	430	500	400	600	500
Tonnen pro Minute	250	200	320	160	200	200
Betriebskraft in Pferdestärken	12	6	15	5·4	12	10
Leistung pro Stunde in Cubikmeter	5·0	1·5	2·0	2·2	6·0	9·0
Leistung pro Stunde und Pferdekraft in Cubikmeter	0·416	0·250	0·133	0·400	0 500	0·900

Aus dieser Zusammenstellung, in welcher die Maschinen I bis incl. V solche von älterer Construction und jene von VI eine Maschine neuerer Construction (sogenannter Goliathbrecher) bedeuten, ist zu ersehen, dass die erstbezeichneten Maschinen bei dem angeführten Gesteinsmateriale pro Stunde und Pferdekraft eine Leistung von nur 0·133 bis 0·500 m^3 aufweisen, während der Goliathbrecher eine solche von 0·900 m^3, also gegenüber den Maschinen älteren Systems mehr als die doppelte Leistung aufzuweisen hat.

Sodann macht Ingenieur Hopf im Hinblicke auf die wesentlichen Fortschritte in der Kohlenstaubfeuerung, bei der bekanntlich die Mahlkohlen eine ganz bedeutende Rolle spielen, sowohl rücksichtlich der Eignung der Kohle zur Vermahlung, als auch rücksichtlich der Gestehungskosten pro 100 kg fertigen gesiebten Mehles einige Mittheilungen. Laut den von ihm ausgeführten Mahlversuchen mahlt sich im Allgemeinen Braunkohle etwas schwieriger als Steinkohle und eignen sich ganz besonders zur Vermahlung die Kohlen von Fünfkirchen, Libuschin, Schwadowitz, Schatzlar, Rossitz, Schrambach, Drenkowa etc. Die diesbezüglichen Muster der Kohlenmehle waren zur Ansicht ausgestellt.

Die rücksichtlich der Leistung der verschiedenen Mühlensysteme und rücksichtlich der Gestehungskosten von Kohlenstaub seitens des Vortragenden erhobenen Betriebsdaten sind in der folgenden Tabelle kurz zusammengestellt:

Mühlensystem	Kugelmühle		Exhaustormühle	Centrifugal-Walzenmühle		Schlagmühle	
	vertical	horizontal		I	II	I	II
Leistung pro Stunde in Kilogramm	300	700	1200	500	150)	500	1800
Leistung pro Tag in 22 Arbeitsstund. in Kilogramm	6600	15400	26400	10000	3000)	11000	39600
Anlagekosten in Gulden	5200	3700	3000	2)00	3700	1800	3300
Betriebskraft in Pferdestärken	15	18	20	6	18	3·5	13
Leistung pro Stunde und Pferdekraft in Kilogramm	20	40	60	83	83	135	135
Gestehungskost. pro 100 kg Mehl in Krz.	20	9	8·5	9·5	7·5	6·5	5

Die Ziffern der Gestehungskosten sind unter der Voraussetzung von Dampf als Betriebskraft calculirt und ist die Verzinsung und

Amortisation des Anlagecapitals bereits berücksichtigt. Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass unter den angegebenen Mühlensystemen die Schlagmühle am günstigsten arbeitet, zumal dieselbe die geringste Betriebskraft, ferner pro Stunde und Pferdekraft die größte Leistung und zugleich die geringsten Gestehungskosten aufweist, weshalb sich zur Erzeugung von Kohlenmehl diese Mühle am besten eignet.

Nach Schluss dieser mit großem Beifall aufgenommenen Mittheilungen entwickelt sich eine lebhafte Discussion. Ingenieur L. St. Rainer, der zunächst das Wort ergreift, äußert seine Bedenken gegen die Sicherheit bei der Kohlenmühlerei, indem seiner Ansicht nach Bohrerstücke leicht in die Kohle gelangen und dieselben beim Vermahlen der Kohle durch Funkenreißen vielleicht Ursache einer Explosion sein können, worauf Ingenieur Hopf erwidert, dass gegen solche Explosionen bei seinen bisher gelieferten Kohlenmühlen keine Vorkehrungen getroffen sind, weil Explosionen bei denselben bisher nicht vorkamen. Beim Vermahlen von englischer Kohle auf der von ihm an das k. k. See-Arsenal in Pola gelieferten Kohlenmühle wurde zwar einigemal ein Feuerregen in der Mühle beobachtet, allein eine Explosion kam weder an dieser, noch auch an anderen von ihm gelieferten Kohlenmühlen vor. Behufs Vermeidung des Hineinkommens von fremden Körpern, als Eisenstücke, Steine etc., in die Mühle habe er einen eigenen Apparat construirt, der aus einem besonders geformten, unten mit einer Nase versehenen Rüttelschuh besteht, welcher oberhalb des Eintrages in die Mühle angebracht ist und von einem Excenter angetrieben wird. In dem vertieften Theile des Rüttelschuhes lagern sich die fremden Körper ab, die zeitweilig abgelassen werden können.

Sodann ergreift der Gewerke und Hütten-Director Victor von Neuman das Wort und bemerkt, dass auf Grund seiner zweijährigen Erfahrungen der einzige geringe Nachtheil der Schlagmühle in der Empfindlichkeit gegen Eisentheile besteht und dass bei der auf seinem Werke eingebauten Mühle (Hopf'sches Patent) diesem Uebelstande durch einen magnetischen Apparat vorgebeugt ist. Auf Grund der von ihm bisher angestellten Erfahrungen schaden überhaupt kleine Eisentheile nicht wesentlich, sie beschädigen höchstens das Sieb in der Mühle, dessen Kosten kaum nennenswerth sind. Das Hineinkommen von größeren Eisentheilen in die Mühle kann durch Anwendung eines Siebes von 8—10 mm Lochweite hintangehalten werden. Den Einwurf des Ingenieurs L. St. Rainer, dass die Kohlenstaubfeuerung eine gewisse Explosionsgefahr in sich birgt, widerlegt Director v. Neuman damit, dass er sich bemüht habe auf dem eigenen Werke in Marktl solche Explosionen hervorzurufen, dass ihm aber dieses Experiment bisher noch nicht gelungen ist. Auf diesem Werke, wo eine Schlagwetterkohle vermahlen wird, wird mit offenem Licht gearbeitet und hat sich bisher kein derartiger Unfall ereignet.

Hierauf richtet Ober-Bergrath Rücker an den Gewerken von Neuman die Frage, welche Ersparnis er bei der mit Kohlenstaub betriebenen Kesselfeuerung erhalten habe, worauf Letzterer erwidert, dass auf ihrem Werke der Einbau einer solchen Feuerung bei einem Steinmüllerkessel erst in Ausführung begriffen sei, der demnächst vollendet wird, dass aber die Schwarzkopff'sche Kohlenstaubfeuerung schon seit längerer Zeit bei einem Cornwallkessel von 60 m² Heizfläche der Kesselschmiede des k. k. Seearsenals in Pola eingerichtet ist und dass die dortselbst im November und December 1896 durchgeführten Versuche folgende Resultate ergeben haben. Als Heizmateriale dienten Briquettes und Nixon und die Temperatur des Speisewassers betrug im Mittel 43—44°. Bei forcirtem Betriebe, wo der Kessel auf 3·7 Atm. geheizt wurde, betrug im Mittel aus 4 Versuchen pro 1 Stunde und 1 m² Heizfläche der Kohlenverbrauch 4·6, der Speisewasserverbrauch 32·4 und die Verdampfung 6·6 (0° Wasser bis 100° Dampftemperatur). Bei normalem Betriebe, wo die Kessel auf 5·4 Atm. geheizt wurden, betrug im Mittel aus 6 Versuchen der Kohlenverbrauch 3·0, der Speisewasserverbrauch 25·3 und die Verdampfung 8·0. Ferner schätzt Gewerke v. Neuman den Nutzeffect, den man bei gutem Kessel erreicht, auf circa 70% und bemerkt, dass die Kohlenstaubfeuerung es ermöglicht beim Kessel auf etwa 80% Nutzeffect zu kommen. Dies würde also bei der Kohlenstaubfeuerung eine Ersparnis von circa 15% bedeuten. Eine allgemeine Ziffer für die Kostenersparnis anzugeben sei aber unmöglich. Ober-Bergrath Rücker bemerkt hierauf, dass bei der Kohlenstaubfeuerung die Frage der Erzeugung des Kohlenstaubes von großer Wichtigkeit sei und es daher nothwendig ist, die Kosten für das Vermahlen der Kohle auf das möglichste herabzudrücken. Die Erzeugung des Kohlenmehles auf den Kohlengruben selbst hält Redner, mit Rücksicht auf die bedeutende Verzettelung beim Einsacken, Transporte und Entleeren der Säcke, welche sich auf ungefähr 10% belaufen dürfte, praktisch gar nicht durchführbar. Um die Verluste durch Verstaubung möglichst herabzumindern, hält es Redner für unbedingt nothwendig, dass die Kohle an der Feuerungsstelle erst gemahlen werde.

Auf diese Erörterungen erwidert Director v. Neuman, dass nach den von ihm angestellten Erfahrungen die Verstaubung der Kohle nicht so groß sei und im ganzen nur 4—5% betrage und dass überall dort, wo nur die Möglichkeit vorliegt, es rationell ist, die Kohlenmühle an der Feuerungsstelle aufzustellen, weil man dann auch den Mahlnutzen hat. Dagegen gibt es aber viele Etablissements, welche aus verschiedenen Gründen nur den fertigen Kohlenstaub verwenden können. Gewerke v. Neuman macht schließlich noch einige Mittheilungen über die Verstaubung der Kohle bei seiner eigenen Anlage und ladet sodann die Anwesenden zur Besichtigung der Kohlenstaubfeuerung auf seinem Hüttenwerke in Marktl nächst Lilienfeld freundlichst ein. Bergrath Franz Poech ist von der Ungefährlichkeit in dem Manipulationsraume für die Kohlenzerkleinerung nicht vollständig überzeugt. Er hält eine Explosion in der Mühle selbst zwar nicht für wahrscheinlich, dagegen aber im Manipulationsraume nicht für ganz ausgeschlossen. Er erwähnt, dass in Sachsen behufs Vermeidung von derartigen Explosionen eigene Vorschriften bestehen und dass es seiner Ansicht nach vielleicht von Vortheil wäre, wenn man zur Absaugung von Gasen aus diesen Localitäten einen Exhaustor anbringen würde. Weiters fragt Ober-Bergrath Schmidhammer um die nähere Einrichtung der in der Mühle in Marktl benützten Kohlenstaubfeuerung, die der Gewerke von Neuman entsprechend beantwortet. Schließlich bemerkt noch Ingenieur Hopf, dass bei manchen derartigen Mühlenanlagen eigene Kohlenstaubkammern angebracht sind, in welchen nur der denkbar feinste Staub abgelagert wird und dass bei denselben, obwohl die Arbeiter mit offenem Lichte hantiren, bisher keine Explosionen vorgekommen sind.

Nachdem sich Niemand mehr zum Worte meldet, dankt der Obmann dem Vortragenden, sowie dem Gewerken v. Neuman für die interessanten äußerst beifällig aufgenommenen Mittheilungen und erklärt dass die Fachgruppe von der freundlichen Einladung der Besichtigung der Kohlenstaubfeuerung auf den Werken in Marktl und Schrambach demnächst angenehmen Gebrauch machen werde. *)

Hierauf wird zum letzten Punkte der Tagesordnung der Wahl des Bureau geschritten. Laut Mittheilung des Obmannes scheiden satzungsgemäß aus dem Bureau der Fachgruppe der Obmann-Stellvertreter Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar und die Ausschuss-Mitglieder Hüttenverwalter Ohtulowicz und Bergrath Poech. Sämmtliche der an Stelle der Ausscheidenden neu zu wählenden Functionäre haben eine 2jährige Functionsdauer. Ueber Vorschlag des Arbeits-Ausschusses werden zur Wahl die folgenden Herren empfohlen: Als Obmann-Stellvertreter Bergrath Max Arbesser v. Rastburg, als Ausschuss-Mitglieder Ober-Bergrath Josef Schardinger und Ingenieur L. St. Rainer. Ueber Antrag des Ober-Bergrathes Rücker werden diese Wahlen per acclamationem vorgenommen und sämmtliche der genannten Herren einstimmig gewählt. Dieselben nehmen auch die auf sie gefallene Wahl an.

Nach dem Ergebnisse der Wahl ist somit das Bureau der Fachgruppe wie folgt zusammengesetzt: Bergrath A. Getöttner, Obmann (1 Jahr); Bergrath M. Arbesser v. Rastburg, Obmann-Stellvertreter (2 Jahre); Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann, Schriftführer (2 Jahre); Ober-Bergrath A. Rücker (1 Jahr), Ober-Ingenieur Dr. M. Caspaar (1 Jahr), Oberbergrath J. Schardinger (2 Jahre), Ingenieur L. St. Rainer (2 Jahre), Mitglieder des Arbeits-Ausschusses.

Der Obmann dankt sodann den ausscheidenden Functionären für ihre bisherige Thätigkeit und Mitwirkung an den Arbeiten der Fachgruppe und knüpft hieran die Bitte, der Fachgruppe auch fernerhin ihre Kräfte zu weihen. Insbesondere dankt er dem abtretenden Obmann-Stellvertreter für seine Unterstützung, sowie für die Bereitwilligkeit,

*) Diese Excursion fand am 8. April l. J. statt und wurde der bezügliche Bericht in Nr. 21 veröffentlicht.

mit welcher er stets mit einem Vortrage eingesprungen ist, wenn ein angemeldeter Vortrag eingetretener Hindernisse wegen ausfallen musste. Endlich begrüßt der Obmann noch die neugewählten Functionäre auf's herzlichste und richtet an sie die Bitte, wie bisher auch fernerhin im Interesse der Fachgruppe zu wirken, um diese in dem ihr gebührenden Ansehen zu erhalten. Sodann wird die Sitzung geschlossen.

Der Schriftführer: K. Habermann. Der Obmann: Gstöttner.

Kleine technische Mittheilungen.

Kugellager für Eisenbahnwagen. Der „Railway-Review" entnehmen wir nachstehende Beschreibung des von Herrn W. M. Shumway aus Chicago construirten Waggon-Kugellagers, welches gegenwärtig in den Vereinigten Staaten probeweise in Verwendung steht. Dieses Lager enthält drei Reihen von je 18 Kugeln von 25 *mm* Durchmesser, welche auf den unter 45° abgeschrägten Eckflächen der vier Ringe *E*, *F*, *G*

Fig. 1. Längenschnitt. Fig. 2. Querschnitt.

und *K* aus gehärtetem Stahle laufen. Der erste Ring *E* ist auf der Achse fest aufgekeilt, während sich die beiden Ringe *F* und *G* in der Längerichtung der Achse verschieben können; dagegen besitzen sie jedoch innen eine Rippe, welche sie nöthigt, die Drehung der Achse mitzumachen. Der letzte Ring *K* ist am Ende der Laufachse festgeschraubt und dient gleichzeitig als Schraubenmutter zur Regulirung der Distanz der beweglichen Ringe. Eine Scheibe und eine Gegenmutter *M* fixiren den Ring *K* in der gewünschten Lage. Die Schmierbüchse befindet sich oberhalb der drei Kugelkränze und als Zwischenlage sind die beiden losen Ringe *H* und *J* vorhanden, deren äußere Flächen abgerundet sind, damit die Last auch dann gleichmäßig auf die Kugeln vertheilt wird, wenn der Waggon bei der Fahrt in den Curven eine schräge Stellung einnimmt.

Die Schmierbüchse ist zweitheilig und kann sehr leicht abgenommen werden, wenn man den Wagenkasten ein wenig hebt. Die Schmierung ist eine continuirliche, da sich aus der Büchse so viel Oel in das Lager ergießt, dass die Kugeln gänzlich eingetaucht sind, wenn sie bei der Rotation um die Achse am tiefsten Punkte angelangt sind. Bei ihrer Erprobung wird jede Stahlkugel einem Drucke von 50 *t* ausgesetzt. Bei einer Wagenlast von 45 *t* hat jedoch eine Kugel nicht mehr als 0·9 *t* zu tragen. Die Anordnung der Kugeln und Ringe im Lager ist jedoch zur größeren Sicherheit eine solche, dass im Falle eines Kugelbruches die Bruchstücke zwischen den Ringen durchfallen, so dass eine Beschädigung der Lagerflächen ausgeschlossen erscheint. O. S.

Das Bahnsystem von F. B. Behr mit einer Schiene wird im „Elektrot. Anz." ausführlich beschrieben. Danach ruht die 1—1·5 *m* über dem Erdboden befindliche Schiene auf einer Reihe von Λ-förmigen Lagerböcken. Auf ihr läuft der Wagen mittelst Räder nach Bicycleart, während sein Untergestell von den Achsen dieser Räder an jeder Seite der Lagerböcke herabhängt. Jeder Wagen wird durch einen besonderen Motor angetrieben, so dass die Zugkraft auf die Kuppelung gering ist. Um eventuell scharfe Curven leichter passiren zu können, besitzen die Wagen eine beträchtliche Länge, u. zw. ist jeder Wagen aus zwei oder mehreren Theilen zusammengesetzt, welche durch Zapfen oder Universalgelenk mit einander verbunden sind. Eine biegsame Einfriedung bedeckt eine zwischen zwei neben einander liegenden Abtheilungen befindliche Plattform, wodurch das Betreten der einzelnen Wagentheile ohne Schwierigkeiten erfolgen kann. Jede Hälfte ist mit zwei Treibrädern versehen, welche auf der Tragschiene laufen und so dicht hinter einander als nur möglich angebracht sind, um eine möglichst geringe Entfernung der Wagenachsen von einander zu erhalten. Um den Schwerpunkt des Wagens unter die durch die Tragschiene gehende Horizontale zu bringen, werden die Motoren für den Antrieb der einzelnen Wagen im untersten Theile des Wagenkastens angebracht und so angeordnet, dass die Entfernung zwischen ihren Antriebswellen und den Wagenachsen, welche durch entsprechende Getriebe mit einander verbunden sind, stets constant bleibt. Wenn auch der auf Federn ruhende Wagenkasten verticale Bewegungen macht, so wird derselbe doch so eingerichtet, dass er seitlichen Bewegungen nicht unterworfen sein soll, indem das die Räder tragende Gestell vollkommen von dem Wagenkasten getrennt ist und die Triebräder mit Hilfe von Sicherheitsrädern, welche auf seitlich angebrachten Sicherheitsschienen laufen, in verticaler Lage festgehalten werden. Das Gestell des Wagenkastens, welches federnd auf dem Rädergestell angeordnet ist, wird gegen seitliche Bewegungen durch verticale, an letzterem befestigte Schienen geschützt, denen gegenüber Rollen am Wagenkasten angebracht sind. Auf jeder Seite der Lagerböcke sind zwei übereinander liegende Sicherheitsschienen angeordnet, auf welchen zwei entsprechende, auf jeder Seite des Wagengestelles befestigte horizontale Führungsräder laufen; diese sind auf verticalen Armen montirt, welche oben und unten an einer horizontalen, in Trägern am Rädergestell gelagerten Welle sitzen.

Ein neues System elektrischer Straßenbahnen mit Stromzuführung mittelst dritter Schiene ist von William Grnnow erfunden worden. Der Querschnitt zeigt, wie wir einer Beschreibung in „Electr. Eng." entnehmen, einen zwischen den beiden Schienen der Länge des Geleises nach eingebauten Canal, welcher durch die Querschwellen unterstützt ist; derselbe ist mit Asphalt oder einem anderen schlechten Leiter ausgefüllt, der Feuchtigkeit nicht absorbirt und in der Mitte an seiner tiefsten Stelle mit einem Wasserabfluss versehen. ist. Zu den beiden Seiten dieses Canales sind der Länge nach federnde Stahlplatten aufgeschraubt, die an ihrem oberen umgebogenen Ende eine niederdrückbare Schiene zwischen sich aufnehmen, welche sorgfältig von den Platten und den sie zusammenhaltenden Bolzen isolirt ist. Innerhalb des Canales, ungefähr in der Mitte und nicht in Berührung mit den Wänden desselben, liegt nun die eigentliche Stromleitung, die hinlänglich großen Querschnitt besitzt, um besondere Speiseleitungen entbehrlich zu machen. In gewissen Abständen ist dieselbe durch Querstäbe unterstützt und gegen sie sorgfältig isolirt. Diese Querstäbe sind auf gut isolirenden Böcken aus Glas, Porzellan, Hartgummi, Vulcanfiber oder ähnlichem Material, die in den Asphalt eingebettet sind, aufgeschraubt. Die niederdrückbare Schiene ist nicht der ganzen Länge nach elektrisch verbunden, sondern in einzelne Abtheilungen zerlegt, von denen jede gegen die anderen isolirt ist. Auf diese Weise wird jede Abtheilung sofort stromlos, sobald sie der Wagen verlässt; es ist also immer nur die eben unter dem Wagen befindliche Abtheilung elektrisch geladen. Zur Stromabnahme ist unter dem Wagen eine Kraft nöthig, die hinreichend stark ist, um die Mittelschiene auf die Stromleitung niederzudrücken, so dass ein guter Contact hergestellt wird. Wie es scheint, hat sich der Erfinder zu einem bestimmten Zuleitungs-System noch nicht entschlossen; doch dürfte ein federnder Rollen- oder Schleifcontact am zweckmäßigsten sein.

Entwicklung der Eisenbahnen in Japan. Während im Jahre 1872 Japan blos 28·8 *km* Eisenbahnen besaß, welche durchwegs Staatsbahnen waren, umfasste das japanische Eisenbahnnetz im Jahre 1895 bereits, wie die „Rev. gén. des chem. de fer" mittheilt, 949·2 *km* Staatsbahnen und 2640·6 *km* Privatbahnen. Der japanische Reichstag hat in seiner letzten Session einen Credit von 132 Mill. Francs zur Aufbesserung der bestehenden Staatsbahnen innerhalb sechs Jahren und einen weiteren Credit von 165 Mill. Francs zum Baue weiterer sieben neuer Staatsbahnlinien innerhalb 15 Jahren bewilligt. Zugleich geht die Staatsverwaltung damit um, die bestehenden Bahnstrecken von 1·067 *m* Spurweite in normalspurige Linien umzuwandeln, was einen Kostenaufwand von weiteren 130 Mill. Francs erfordern würde. Im Laufe des Jahres 1896 hat weiters die japanische Regierung an Privatunternehmungen eine große Anzahl von Bahnconcessionen ertheilt.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Das Professoren-Collegium der k. k. technischen Hochschule in Wien hat den Professor Herrn Johann Brik zum Rector für das Studienjahr 1897/98 gewählt.

Dem Herrn Hugo Strusehnov, Sections-Ingenieur der Donau-Regulirungs-Unternehmung in Wien wurde von der n. ö. Statthalterei die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs ertheilt.

Offene Stellen.

65. An der k. k. Bergakademie in Leoben gelangt die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Mathematik und Physik mit einer Jahresbestallung von 700 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. Juli l. J. bei dem Rectorate der k. k. Bergakademie einzureichen.

66. Bei der Stadtgemeinde Meran ist die Stelle eines Ingenieurs, zugleich Leiter des Stadtbauamtes zu besetzen; mit derselben ist ein Jahresgehalt von 2000 fl., eine Activitätszulage von 200 fl., zwei Quinquennalzulagen von 300 fl. und 500 fl. verbunden. Bewerber um diese Stelle, für welche die deutsche Nationalität erforderlich ist, wollen ihre Gesuche bis 1. August l. J. beim Stadtgemeindeamte Meran einbringen.

67. Bei der Staatsbahn-Direction Innsbruck gelangen mehrere Ingenieur-Assistentenstellen im Bau- und Bahnerhaltungsdienst mit dem Anfangsgehalte von 800 fl. und dem systemisirten Quartiergelde zur sofortigen definitiven Besetzung. Bewerber, welche die beiden Staatsprüfungen an einer technischen Hochschule abgelegt haben, wollen ihre Gesuche an die genannte Direction richten.

68. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommen mit 1. October 1897 sechs Assistentenstellen u. zw. bei den Lehrkanzeln für 1. Brücken-, Straßen- und Eisenbahnbau, 2. Wasser-, Erd- und Tunnelbau, 3. Geodäsie, 4. Mechanik, 5. Physik und Elektrotechnik, 6. Maschinenlehre und Maschinenbau zur Besetzung. Mit diesen Stellen ist eine Jahresremuneration von je 700 fl. verbunden. Gesuche sind bis 5. Juli l. J. an die Direction der genannten Hochschule zu richten.

Weltausstellung Paris 1900. In den verschiedensten Branchen zeigt sich das Bestreben, durch Einleitung von Collectiv-Ausstellungen für ein einheitliches und wirkungsvolles Auftreten des betreffenden Industriezweiges zu sorgen; zu diesem Behufe haben sich bereits mehrere Special-Comités gebildet.

Einer vom Vereine der böhmischen Maschinen-Industriellen gegebenen Anregung folgend, ging aus dem Kreise der hervorragendsten Maschinenfabrikanten Oesterreichs ein Comité hervor, welches eine Collectiv-Ausstellung der gesammten österreichischen Maschinen-Industrie veranstalten wird. Auch die österreichischen Locomotiv- und Waggonfabrikanten werden gemeinsam ausstellen und wurde bereits eine Geleiselänge von 360 m angemeldet. Das Eisenbahn-Ministerium hat nämlich die Initiative ergriffen mit Bestellungen von Eisenbahn-Bedarfsartikeln, welche erst nach der Ausstellung benöthigt, aber schon jetzt zur Ausführung vergeben werden, damit sie Ausstellungsobjecte bilden können.

An der elektrischen Centrale, welche die Ausstellung mit Kraft und Lichtstrom versorgen wird und die von einem Consortium der hervorragendsten Fabriken aller Staaten hergestellt und betrieben wird, ist auch die Theilnahme Oesterreichs gesichert.

Der Verein der österr.-ung. Papierfabrikanten hat die Anregung zu einer Collectiv-Ausstellung der Papierindustrie gegeben und die Bildung eines aus allen einschlägigen Branchen zusammengesetzten Special-Comités vorgenommen. Weiters hat sich aus dem Schoße der Handels- und Gewerbekammer in Leoben ein Special-Comité zu dem Behufe gebildet, um eine würdige Vertretung der Industrien Obersteiermarks auf der Pariser Weltausstellung zu sichern. Auch unter den Textilindustriellen, insbesondere jenen der Leinenbranche, wird auf die Durchführung von Collectiv-Ausstellungen hingearbeitet. Endlich ist der österr.-ung. Verein der Holzproducenten, Holzhändler und Holzindustriellen in Wien im Begriffe, in der Gruppe IX (Forstwesen) eine Collectiv-Ausstellung zu Stande zu bringen.

Bei dem Umstande, als das General-Commissariat auf die Gründung von Special-Comités, sei es zum Behufe der Veranstaltung von Collectiv-Ausstellungen, sei es, um die Industrien eines bestimmten Gebietes zu würdiger Darstellung zu bringen, großen Werth legt, ist dasselbe gerne bereit, die Constituirung solcher Comités thunlichst zu unterstützen und sind sowohl mündliche als auch schriftliche Auskünfte über die leitenden Grundsätze für derartige Vereinigungen daselbst erhältlich.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Sicherstellung des Baues der 11·2 km langen Bezirksstraße von Sternberg über Domischau nach Glebau findet am 28. Juni, 11 Uhr Vm. beim Bezirksstraßen-Ausschuss Sternberg eine Offertverhandlung statt.

2. Wegen Sicherstellung der Neupflasterung der Brünner Reichsstraße im Gemeindegebiete von Floridsdorf im veranschlagten Kostenbetrage von 57.812·90 fl. findet am 28. Juni, 10 Uhr bei der Bauabtheilung der Bezirkshauptmannschaft in Floridsdorf eine Offertverhandlung statt. Vadium 3000 fl.

3. Die Erweiterungsbauten bei der k. k. technischen Hochschule in Brünn werden von Seite der k. k. mährischen Statthalterei im Offertwege vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen 310.233 fl. Es sollen errichtet werden: ein Zubau an das bestehende Hochschulgebäude und ein selbständiges Laboratoriumsgebäude. Offerte sind bis 30. Juni, 12 Uhr M. beim Einreichungsprotokolle der k. k. mährischen Statthalterei in Brünn einzubringen.

4. Vergebung der maschinellen Arbeiten für die Einrichtung einer Heizung mittelst Niederdruck-Dampfes in der Knabenschule X. Keplergasse 11. Offerte sind bis 30. Juni, 11 Vm. beim Magistrate Wien einzureichen.

5. Das Bürgermeisteramt M.-Ostrau vergibt die Ausführung der Ergänzung des Lageplanes der Stadt M.-Ostrau. Das darzustellende Gebiet umfasst circa 730 ha. Der Stadtplan, sowie die näheren Bedingungen werden über Verlangen vom dortigen Stadtvorstande unentgeltlich zugemittelt. Offerte sind bis 30. Juni dem Bürgermeisteramte einzusenden.

6. Für die im Bau befindlichen Linien der ostgalizischen Localbahn Hadynkowce-Iwaniepuste und Teresin Skala kommt die Lieferung und Aufstellung von neuen Brückenconstructionen im Gewichte von circa 564 t zur Vergebung. Offerte sind bis 30. Juni, 12 Uhr der k. k. Staatsbahn-Direction Wien zu übermitteln.

7. Bau eines Krankenhauses sammt Administrations-Gebäude in Saaz. Zur Vergebung gelangen nachstehende Arbeiten: Baumeisterarbeiten mit 69.[illegible]38·03 fl., Zimmermannsarbeiten mit 11.354·33 fl., Dacheindeckung mit 6114·39 fl., Tischlerarbeiten mit 5148·36 fl., Schlosserarbeiten mit 3245·79 fl., Glaserarbeiten mit 2581·35 fl., Anstreicherarbeiten mit 2090·25 fl., Canalisation mit 3882·91 fl., Planirungsarbeiten mit 8103·54 fl., Freitreppe beim Hauptthor mit 135·88 fl. und Einfriedung mit 6511·43 fl. Offerte wollen bis 30. Juni, 4 Uhr Nachmittags, beim Bürgermeisteramte in Saaz eingereicht werden. Vadium 5%.

8. Zur Sicherstellung der beim Neubaue des Militär-Betten-Magazins sammt Wäscherei in Karolinenthal bei Prag vorkommenden Bauarbeiten, Lieferungen und Nebenleistungen, im Gesammtbetrage von 182.586 fl. findet am 3. Juli, 10 Uhr Vm. bei der k. u. k. Militär-Bauabtheilung in Prag (Aujezder Zeughaus N. C. 450 — III) eine schriftliche Offertverhandlung statt.

9. Vergebung der Lieferung der schmiedeisernen oder asphaltirten Leitungsröhren im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 78.400 und der Asphaltirung der Zuleitung für das Gasrohrnetz der Gemeinde im veranschlagten Kostenbetrage von 63.000 fl. Offerte sind bis 5. Juli 10 Uhr Vm. beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

10. Lieferung und Herstellung der Reinigeranlage für die städtischen Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 529.600 fl. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung findet am 27. Juli, 10 Uhr Vm. beim Magistrate Wien statt. Die Bauhelfe können im Bureau der Bauleitung eingesehen, respective gegen Erlag von 6 fl. behoben werden. Vadium 26.500 fl.

11. Wegen Vergebung der Lieferung und Herstellung der Condensatorenanlage für die städtischen Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 201.381 fl. wird vom Magistrate Wien am 28. Juli, 10 Uhr Vm. eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne und sonstige Behelfe können im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke (Rathhaus) eingesehen, eventuell gegen Erlag von 5 fl. bezogen werden. Vadium 10.100 fl.

12. Die Direction der ersten königl. serbischen priv. Schiffahrts-Gesellschaft schreibt für die Lieferung je eines neuen Remorqueur- und Personendampfers eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 13. August bei obgenannter Direction einzubringen.

Bücherschau.

3875. **James Watt und die Grundlagen des modernen Dampfmaschinenbaues.** Eine geschichtliche Studie, vorgetragen in der 37. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure zu Stuttgart. Von Ad. Ernst, Professor des Maschinen-Ingenieurwesens an der k. k. techn. Hochschule Stuttgart. Berlin 1897. Verlag von Julius Springer. Preis Mk. 2·—.

Die nach obgenanntem Vortrage verfasste und mit einem Bildnisse James Watt's geschmückte, sowie mit vielen Illustrationen ausgestattete Broschüre rollt die an rastloser Thätigkeit reiche Lebensgeschichte des genialen Mannes, dem wir die Erfindung der Dampfmaschine und eine Unzahl geistvoller Errungenschaften auf verschiedenen Gebieten der Mechanik verdanken, auf. Von der, lediglich auf dem Principe der Condensation ungespannten Wasserdampfes, bezw. der Wirkung

des äußeren Luftdruckes, beruhenden alten Newcomen'schen Feuermaschine, mit welcher Watt in seiner damaligen Eigenschaft als Mechaniker der Glasgower Universität durch Zufall zu thun hatte, ausgehend, ergründete er zuerst theoretisch und praktisch die Bedingungen einer thunlichst ökonomischen Wirkungsweise dieser primitiven Maschine und schritt successive, von einer Erkenntnis zur nächsten dringend, weiter zur Schöpfung der Dampfdruck-Maschine mit Condensation, wie sie noch heute, allerdings in anderer, dem jetzigen Stande der technologischen und mechanischen Hilfsmittel entsprechenden Ausführung und Leistungsfähigkeit, jedoch auf denselben Principien beruhend, gebaut wird. Der Ruhm dieser Errungenschaft überstrahlt wohl die mannigfaltigen Ideen, welche Watt auch auf anderen Gebieten der angewandten Mechanik zu verdanken sind, so die Verbesserung von musikalischen Instrumenten, von Feldmess-Apparaten, die durch seine Studien über die Dampfmaschine provocirte Erfindung des Dampfdruck-Indicators, sowie jene der Copirpresse u. v. A., aber gerade die Mannigfaltigkeit seiner geistigen erfolgreichen Thätigkeit erhöht noch mehr die Bewunderung, welche wir diesem großen Manne zu zollen haben und welche wach zu erhalten der löbliche Zweck der obigen interessanten Brochüre ist. e.

1510. **Die elastischen Bogenträger**, ihre Theorie und Berechnung entsprechend den Bedürfnissen der Praxis mit Berücksichtigung von Gewölben und Bogenfachwerken von Dr. Jacob J. Weyrauch, Professor an der technischen Hochschule in Stuttgart. Zweite vollständig neubearbeitete und mit zahlreichen Beispielen versehene Auflage. München. Theodor Ackermann. 1897. Preis 9 Mk.

Die vorliegende zweite Auflage des bestens bekannten Werkes ist das Ergebnis einer vollständigen, den seitherigen Fortschritten der Theorie entsprechenden Neubearbeitung der im Jahre 1879 erschienenen ersten Auflage. Die dort durchgeführte Theorie ist in der neuen Auflage vielfach weiterentwickelt und sind in dieser Hinsicht besonders hervorzuheben: die genaueren Formeln für den Horizontalschub und die Endmomente, die Berücksichtigung von Bogen mit beliebiger Achse und beliebigen Querschnitten, von Bogen mit Zugstangen und von continuirlichen Bogen, die Formeln für die Einsenkungen, ferner die Beziehungen für künstliche Ueberhöhung der Bogen und endlich die Reduction der Normaltemperatur auf die mittlere Ortstemperatur. An einer großen Anzahl von glücklich gewählten, der Praxis entnommenen Beispielen (Coblenzer Brücke, Dourobrücke in Portugal, Donaubrücke bei Munderkingen, Pruthbrücke bei Jaremcze u. A.) wird die Anwendung der überaus klar vorgetragenen Theorie erläutert, sowie die praktische und übersichtliche Anordnung der Berechnung gezeigt. Durch Discussion der so erhaltenen Rechnungsergebnisse und durch Vergleichung derselben mit jenen einer ebenso großen Zahl sehr umfangreicher und mühevoller, weil mit peinlicher Genauigkeit ziffermäßig durchgeführten Controlrechnungen gelangt der Verfasser zu höchst werthvollen Urtheilen, sowohl über den Werth der verschiedenen Methoden für die Praxis, als auch über die Zulässigkeit vereinfachender Annahmen, wobei sich zuweilen ganz wesentliche Abweichungen gegenüber bisher Geltung habenden Anschauungen ergeben.

Hierin ist wohl der Hauptwerth des mit echt deutschem Fleiße und deutscher Gründlichkeit durchgearbeiteten Werkes zu suchen, dessen Ergebnisse kein Constructeur metallener oder steinerner Bogenbrücken wird unbeachtet lassen dürfen. Dies mag auch damit versöhnen, dass der verdienstvolle Verfasser in steter Verfolgung dieses Zieles, das allerdings nur auf dem mühevollen Wege ziffermäßiger Rechnung zu erreichen war, auf die Darlegung der für den Praktiker so werthvollen, graphischen Methoden für die Construction der Einflusslinien etc. ganz verzichtete.

Der Arbeiten unseres Gewölbe-Ausschusses wird an vielen Stellen des Werkes anerkennend gedacht und in zahlreichen Beispielen darauf Bezug genommen. Den Schluss des Werkes bildet die vollständige Berechnung der König Karlsbrücke über den Neckar zwischen Stuttgart und Cannstadt (Straßenbrücke mit fünf verschiedenen Oeffnungen von 45·51 bis 50·48 m Weite und parabolischen Blechbogen mit Kämpfergelenken) bei welcher namentlich die Anwendung eines durch Ausnützung der Temperaturunterschiede erzeugten künstlichen Horizontalschubes zur Erzielung einer Ueberhöhung der Bogen, sowie die hier zuerst durchgeführte Reduction der Normaltemperatur auf die mittlere Ortstemperatur von Interesse ist.

Druck und Ausstattung des Werkes entsprechen dem bewährten Rufe der Verlagshandlung. Pfeuffer.

1502. **Die Umschau**. Herausgegeben von Dr. J. H. Bechhold. 52 Nummern. Frankfurt. Vierteljährig Mk. 2.50. H. Bechhold.

Die Umschau bringt kurze orientirende Aufsätze über wichtige Fragen aus allen Wissensgebieten, Revuen, die den Leser über den Gesammtfortschritt in jedem Fache während des Jahres unterrichten, Referate über neuere Forschungen und kurze Mittheilungen von allgemeinem Interesse in knapper Form und gemeinverständlicher anregender Darstellung.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 21 ex 1897.

VI. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
175.	Seybel Paul, Ingenieur und Fabriksbesitzer, namens Gebr. Seybel in Wien	300.—
176.	Lazarini Oskar, Reichs-Freiherr v., k. k. Baurath, Ingenieur in Graz	100.—
177.	Ender Arthur, k. k. Statthalterei-Ingenieur in Wien	10.—
178.	Engerth Josef, Freiherr v., Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	30.—
179.	Knaust Wilhelm, k. k. priv. Maschinen- und Feuerlösch-Geräthe-Fabrikant in Wien	50.—
180.	Latzel Rudolf, Ingenieur in Wien	30.—
181.	Schebesta Ferdinand, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
182.	Buner Carl, Ober-Inspector der Imp. Cont. Gas-Association in Wien	10.—
183.	Gall Franz, v., Ober-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
184.	Spiro Emanuel, Fabriksbesitzer in Krumau	25.—
185.	Swoboda Eduard, Ingenieur in Wien	5.—
186.	Avanzo Dominik, k. k. Professor in Wien	20.—
187.	Dorschel Othmar, k. k. Bau-Adjunct in Wels	2.—
188.	Fischer Eduard, Edler v., beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	100.—
189.	Helmsky Wilhelm, Ingenieur in Wien	15.—
190.	N. N.	5.—
191.	Rieger Erwin, k. u. k. Hauptmann a. D., beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien	10.—
192	Roth Markus, Ober-Ingenieur in Wien	20.—
193.	Scheller Carl, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in P., in Wien	20.—
194.	Schuster W., Ingenieur, Director der Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft „Vulcan" in Wien	250.—
195.	Titze Adolf, Chef-Ingenieur der Bau-Unternehmung Redlich-Berger in Wien	20.—
196.	Seif Ferdinand, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	50.—
197.	Spängler Ludwig, Ingenieur in Wien	10.—
198.	Doderer Wilhelm, Ritter v., Architekt und Bau-Unternehmer in Wien	30.—
199.	Drory Henry, Ingenieur, Director der Imp. Continental Gas-Association in Wien	20.—
200.	Göhl Johann, beh. aut. Bau-Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	30.—
201.	Hawelka Carl, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	10.—
202.	Schorstein Josef, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
203.	Cartellieri Paul, Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P., in Wien	10.—
204.	Elbel Anton, Central-Inspector der österr. Nordwestbahn i. P., in Wien	10.—
205.	Freudenthal Albert, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	10.—
206.	Hessler Georg, Ingenieur in Wien	50.—
207.	Kunze Otto, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
	Summe ö. W. fl.	1.272.—
	Hiezu Verzeichnis I—V „ „ „	24.729.70
	Summe ö. W. fl.	26.001.70

Wien, den 18. Juni 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Berichtigung. Post 168 soll richtig heißen „Richard" statt „Rudolf" Ritter von Ziernfeld.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 2. Juli 1897. Nr. 27.

Die eiserne Bogenbrücke über die Döblinger Hauptstrasse im Zuge der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn.

Von Carl Stöckl, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium.

(Schluss zu Nr. 26.)

Bestimmung des Horizontalschubes in Folge von Temperatur-Aenderungen.

Die normale Sehnenlänge des spannungslosen Bogens bei einer Temperatur $t_1{}^0$ C. ist l gleich der Stützweite. Aendert sich die Temperatur um $(t_0 - t_1)$ und ist der Ausdehnungs-Coëfficient des Eisens $\varepsilon = 0{\cdot}000012$ für 1° C., so ist die Aenderung der Bogensehne gegeben durch $\Delta l = \pm l \,.\, \varepsilon (t_0 - t_1)$. Da nun der Horizontalschub „1" eine Aenderung der Sehnenlänge um $\Delta l = \frac{u_1}{E \,.\, F}$ hervorruft, so ist

$$H_t = \pm \frac{E \,.\, F \,.\, l \,.\, \varepsilon (t_0 - t_1)}{u_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

$(t_0 - t)$ wurde mit 40° C. angenommen und ergibt

$$\text{der Zähler des Bruches} = \frac{2{,}000.000 \times 536{\cdot}88 \times 3348 \times 0{\cdot}000012 \times 40}{440000}$$

der Nenner =

nachdem $\frac{u_1}{2}$ mit 1·1 *cm* abgemessen wurde und daher, da es im Maßstabe 1:200.000 gezeichnet ist, den Werth von 440.000 *cm* ergibt, somit

$$H_t = \pm 4{\cdot}0 \, t.$$

Bestimmung der Spannungen in einem Bogenquerschnitte.

Ist für einen gegebenen Bogenquerschnitt die ungünstigste Stellung der zufälligen Last ermittelt, so bestimmt man für diese Stellung die Transversalkraft, sowie das Biegungsmoment eines einfachen Trägers, dessen Stützweite die horizontale Länge der Sehne des Bogens ist. Da der auftretende Horizontalschub für den gegebenen Querschnitt ein Moment $= - H \,.\, y$ erzeugt, so ergibt sich ein Gesammtmoment

$$M = \mathfrak{M}_g + \mathfrak{M}_p - (H_q \mp H_t) \,.\, y \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

wobei $\mathfrak{M}_g$ das Moment für die Eigenlast, $\mathfrak{M}_p$ das Moment für die zufällige Last eines einfachen geraden Balkenträgers, H_q der Horizontalschub für Eigenlast und zufällige Last, H_t der Horizontalschub für die Temperatur-Aenderung bedeuten.

Die im Querschnitte auftretende Achsialkraft N setzt sich zusammen aus

$$N_g + N_p \mp N_t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

wobei

N_g für die Eigenlast $= H_{(g)} \cos \alpha + Q_{(g)} \sin \alpha$
N_p für die zufällige Last $= H_{(p)} \cos \alpha + Q_{(p)} \sin \alpha$
N_t für die Temperatur-Aenderungen $= \mp H_{(t)} \cos \alpha$ ist.

Die im Querschnitte auftretenden Schubspannungen können wegen der Kleinheit vernachlässigt werden und sind für den Scheitelquerschnitt insoferne nur zu berücksichtigen, als sie hier am größten sind und in Folge dessen für die Nietdistanzen der Gurtungswinkel zu berücksichtigen sind. Da der Querschnitt des Bogens im Verhältnis zum Krümmungshalbmesser eine geringe Höhe hat und in Bezug auf die durch seine Mittellinie gelegte Ebene symmetrisch ist, so lassen sich die in Folge des Momentes M und der Längskraft N auftretenden Normalspannungen s wie für den geraden Träger bestimmen.

Die Spannungen in dem obersten und untersten Querschnittspunkte, welche in diesem Falle vom Schwerpunkte die Entfernung $\frac{h}{2}$ haben, betragen

$$s = \frac{N}{F} + \frac{M \,.\, h}{2 \,.\, J} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

Bezeichnet f die Entfernung der Normalkraft N vom Schwerpunkte des Querschnittes, so ist

$$M = N \,.\, f$$

$$\text{und } s = \frac{N}{F} + \frac{N \,.\, f \,.\, h}{2 \,.\, J}.$$

Die Kerndistanz für den Trägerquerschnitt ist gleich

$$K = \frac{2 J}{F \,.\, h}, \text{ daher } \frac{2 J}{h} = F \,.\, K$$

$$\text{und } s = \frac{N}{F} + \frac{N \,.\, f}{F \,.\, K} = \frac{N}{F} \,.\, \frac{f + K}{K} = \frac{N \,.\, (f + K)}{\frac{2 \,.\, J}{h}}$$

$$s = \frac{M + N \,.\, K}{\frac{2 J}{h}} \text{ (für Druck)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

$(M + N \,.\, K)$ heißt das Kernmoment und ist dieses mit dem Widerstandsmoment des Querschnittes, d. i. dem Trägheitsmodul $W = \frac{2 J}{h}$ bezüglich der Materialvertheilung wie bei dem geraden Träger zu benützen.

Da die Kerndistanz $K = \frac{2 r^2}{h} = \frac{1800}{70} = 25{\cdot}7 \, cm$ beträgt und $\frac{2 J}{h} = 13809{\cdot}6 \, cm^3$ ist, so ergibt sich

$$s = \frac{M + 27{\cdot}5 \, N}{13809{\cdot}6} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

wobei M und N in Kilogrammen und Centimetern berechnet sind.

Ist für irgend einen Querschnitt das Kernmoment $M_{(K)}$, so ergibt sich mit der zulässigen größten Inanspruchnahme des Materiales auf Druck s', der nöthige Trägheitsmodul mit $W_1 = \frac{M_{(K)}}{s'}$. Im Materialvertheilungs-Plane (Taf XX, Fig. 3) ist für jeden Querschnitt des Ober- und Untergurtes der erforderliche Trägheitsmodul W_1 eingetragen (der punktirte Linienzug) und ist die Vertheilung der Querschnittselemente nach W durchgeführt.

Als Beispiel für die Durchführung der einzelnen Rechnungen seien die Spannungen für den Scheitelquerschnitt $o - o$ zu bestimmen.

1. Obergurte, Druckspannungen.

a) Eigenlast.

$$H_g = 77{\cdot}480 \, t,$$

$$\text{daher } H_{(g)} \times y_0 = - 77{\cdot}480 \times 4{\cdot}685 = - 362{\cdot}994 \, tm.$$

c) Temperatur-Aenderungen.

$$H_t = + 4 \cdot 0\, t$$

$$\text{und } M_t = - 4 \cdot 0 \times 4 \cdot 685 = - 18 \cdot 740$$

$$N_t = + 4 \cdot 0\, t.$$

Das Gesammtmoment ist daher $M = 1 \cdot 302 - 26 \cdot 942 - 18 \cdot 740 =$

$$= - 44 \cdot 380\ tm.$$

Gesammte Achsialkraft $N = 77 \cdot 480 + 63 \cdot 040 + 4 \cdot 0 = 144 \cdot 520\, t$.
Das Kernmoment ist $= - 44380 - 144520 \times 0 \cdot 257 = - 8152200\ kgcm$.
Die größte Inanspruchnahme daher nach 12)

$$s = 590\ kg \text{ (Druck)}.$$

Die Spannungsvertheilung im Bogenquerschnitte ist bei Kenntnis des Angriffsmomentes M und der Achsialkraft N leicht zu ermitteln. Nachdem $f = \frac{M}{N}$ ist, so ist die Entfernung des Angriffspunktes der Normalkraft vom Schwerpunkte des Querschnittes bekannt. Die Lage der neutralen Achse (Null-Linie) ergibt sich sodann aus $x = \frac{r^2}{f}$, wobei x und f auf verschiedenen Seiten der Schwerpunktslinie liegen.

Im Nachfolgenden sind die ungünstigsten Laststellungen für die sechs Querschnitte dargestellt, wobei nur die Druckspannungen berücksichtigt wurden (Fig. 6).

Obergurt. Untergurt.

Belastungszug

Fig. 6.

Die umstehende Tabelle enthält die Resultate der für die sechs Querschnitte durchgeführten Berechnungen.

Statische Berechnung der Fahrbahn.

Nach Fig. 7, welche die ungünstigste Lage des Geleises darstellt, entfallen auf die einzelnen Angriffspunkte:

	1	2	3	4
Eigenlast, Schotter, Längsträger und Buckelplatten	0·900	1·144	0·894	0·465 t
Verkehrslast	—	7·626	4·426	3·200 t
zusammen . .	0·900	8·770	5·320	3·665 t

Der Auflagerdruck in D ergibt sich mit $8 \cdot 366\, t$. Das größte Angriffsmoment ist $M = 8 \cdot 366 \times 0 \cdot 997 - 0 \cdot 9 \times 1 \cdot 217 = 7 \cdot 246\ tm$.

Nachdem das Trägheitsmoment des Querschnittes $J = 18460$ und der Trägheitsmodul $\frac{J}{e} = 1086$ beträgt, so ergibt sich eine größte Beanspruchung mit $667\ kg/cm^2$. Die Berechnung der Längsträger erfolgte unter Zugrundelegung einer Einzellast von $7 \cdot 5\, t$ für einen freien Träger von $0 \cdot 930\ m$ Stützweite.

Fig. 7.

Die durchgeführte statische Berechnung des elastischen Bogenträgers erfolgte auf Grund der bereits bekannten Größen der Querschnittsdimensionen, d. h. Fläche und Kerndistanzen, welch' letztere für die Bestimmung der Belastungsscheiden maßgebend sind. Nachdem jedoch bei Entwerfen eines Bogenträgers außer Stützweite und Bogenform, Art und Größe der beweglichen Lasten nichts bekannt ist, der Trägheitsradius r, ferner die Kerndistanzen in den statischen Rechnungen bereits vorkommen, so ist es klar, dass die erstmalige Durchführung der Rechnung unter vorläufiger Annahme der genannten Größen annäherungsweise durchgeführt werden muss. Man wird hiebei unter Annahme einer bestimmten Querschnittsform (als welche am besten die Doppel T-Form erscheint), Querschnittsfläche und Trägerhöhe, das erforderliche größte Widerstandsmoment zu bestimmen suchen, welches in der Regel an einem Querschnitte im unteren Drittel des halben Bogens nothwendig ist. Die Einflusslinie des Horizontalschubes für Verticallasten $= 1$ nimmt man zweckmäßig vorerst als Parabel an, deren Scheitelordinate $= \frac{3\, l^2}{16\, f^{(1)}}$ ist. ($f^{(1)} =$ Pfeilhöhe des Bogens.) Die Kerndistanz ist annäherungsweise $K = \frac{5}{12} h_0$, wobei h_0 die Stehblechhöhe ist. Die Kämpferdrucklinie ist vorerst eine gerade, zur Bogensehne parallele Linie. Man bestimmt nunmehr für den genannten Bogenquerschnitt die ungünstigste Laststellung und für diese die Größen M, N und aus diesen mittelst Kernmoment $= M + N \cdot K$ das nöthige Widerstandsmoment $= \frac{M + N K}{s'}$, wobei s' die zulässige Inanspruchnahme ist. Meist genügt eine zweimalige Durchführung der Rechnung.

Die constructive Durchbildung der Bogenträger, Auflager und Fahrbahn ist aus den Detailplänen (Taf. XX u. XXI) ersichtlich. Das Constructionsmaterial ist basisches Martinflusseisen von durchschnittlich 40 kg Festigkeit und 25% Dehnung. Die Auflager sind durchgehends aus Martinflussstahl und wiegen für beide Geleise zusammen 15·819 t. Die Entwässerung erfolgt durch Längsrinnen, in welche aus den einzelnen Buckelplatten mittelst kurzer Ansatzrohre das Wasser ausfließt. Die Längsrinnen münden in eine Querrinne am Widerlager.

Das generelle und Detailproject der Eisenconstructionen wurden noch bei der bestandenen Bau-Direction der k. k. österr. Staatsbahnen (Bau-Director: k. k. Hofrath v. Bischoff) im Bureau für Unterbau und Brücken (Vorstand: General-Directionsrath L. Huss) von dem Verfasser dieses Aufsatzes entworfen.

Die Lieferung und Aufstellung der Eisenconstruction erfolgte durch die Brückenbau-Anstalt Friedek der erzherzoglichen Industrial-Verwaltung in Teschen und muss die außerordentlich präcise Anarbeitung des Ganzen und der einzelnen Theile, welche wegen der Seltenheit der Erbauung von Bogenbrücken großer Aufmerksamkeit und Sachverständnis bedurfte, rühmend erwähnt werden. Die Montirung der Brücke wurde in der Zeit vom 26. Juni bis 2. September, d. i. in 57 Arbeitstagen mit 24 Mann durchgeführt. Schließlich muss noch hervorgehoben werden, dass die Anlage der Widerlager hinsichtlich der Durchführung und Genauigkeit der Traçirung durch die k. k. Bauleitung für die Gürtellinie eine geradezu musterhafte ist.

Reiseberichte aus dem Gebiete des Wasserbaues.

Die Hörer der obersten Curse der Ingenieur-Bauschule an der technischen Hochschule in Graz unternahmen im Vorjahre eine Studienreise, welche — Dank außerordentlicher Unterstützungen — sich bis Berlin ausdehnen konnte. Hiebei wurden die das Eisenbahnfach betreffenden Besichtigungen von Prof. Emil Teischinger, die auf den Wasserbau bezüglichen von Prof. Dr. Philipp Forchheimer geleitet. Ueber die Wasserbauten wurde von den Theilnehmern dieser Studienreise eine Reihe von Berichten verfasst, von denen einige hier zur Veröffentlichung gebracht werden sollen.

Fig. 1. Uebersichtskarte der unteren Saale. 1:25.000.

I. Die Regulirung der Elbe oberhalb Magdeburg und der Saale.

Die Saale und Elbe wurden auf dem königlichen Dampfer „Freya" unter freundlicher Führung des Herrn Baurathes Bauer in Magdeburg befahren, welcher die Güte hatte, während der Fahrt

Fig. 2.

die zu sehenden Bauten eingehend zu erläutern. Seinen Ausführungen sind nachstehende Angaben größtentheils entnommen.

Die ersten Wasserbauten an der Elbe reichen in sehr frühe Zeit zurück. Sie beschränkten sich jedoch hauptsächlich auf Hochwasserschutz; so existiren an der mittleren Elbe Deichordnungen aus den Jahren 1558, 1664, 1748 u. s. w., von welchen einige heute noch in Kraft sind, später folgte erst ein Uferschutz durch kurze Buhnen und dergl.; für die Schiffahrt geschah aber fast nichts. Fortgesetzte Klagen über die ungünstigen Schiffahrtsverhältnisse veranlassten schließlich im Jahre 1844 die betheiligten Uferstaaten Oesterreich, Sachsen, Preußen, Anhalt-Dessau, Meckleuburg-Schwerin und Hamburg, einzugreifen, doch brachte diese Bemühung mangels nöthiger Mittel und einer einheitlichen Leitung nicht den gewünschten Erfolg. Erst mit der Einsetzung der preußischen Strombau-Verwaltung im Jahre 1866 wurde auf der langen, in diesen Staat fallenden Stromstrecke ein bedeutender Schritt vorwärts gethan und die Regulirung zielbewusst und planmäßig begonnen und durchgeführt.

Als anzustrebende Fahrtiefe wurde schon im Jahre 1869 eine Tiefe von 32 Zoll = 0·94 m unter dem niedrigsten Wasserstande festgesetzt; die Bestimmung der Normalprofile konnte jedoch nicht so leicht geschehen, da zur Lösung einer so umfassenden und schwierigen Aufgabe das vorhandene Beobachtungsmateriale nicht ausreichte. Erst nach jahrelang fortgesetzten Untersuchungen gelangte man soweit, dass man die Normalprofile festlegen und 1885 in dem Werke*) „Die Bestimmung von Normalprofilen für die Elbe" veröffentlichen konnte. Auch damit wird jedoch die Aufgabe noch nicht als vollständig gelöst betrachtet, weniger weil man hinsichtlich der anzuwendenden Theorien im Unklaren wäre, als weil immer noch neues Beobachtungsmateriale sich ergibt.

Auf der besichtigten Elbestrecke oberhalb Magdeburg beträgt für M. W. die rechnungsmäßige Wasserbreite 160 m (für N. W. 134·2), bei einer Querschnittfläche von 459·3 m^2 (für N. W. 269·6), einer mittleren Geschwindigkeit von 1·041 m (für N. W. 0·754) und einem durchschnittlich vorhandenen

*) Magdeburg, Verlag v. E. Baensch jun. 1885.

Gefälle von 0·000188. An der sächsischen Grenze wurden in Aussicht genommen: Wasserbreite 106·0 *m* (75·8), Querschnittsfläche 234·3 m^2 (119·7), mittlere Geschwindigkeit 0·997 *m* (0·730). Das vorhandene Gefälle beträgt 0·000250. Bei Geesthacht, wo die Einwirkungen von Ebbe und Fluth bereits messbar sind, in einer Entfernung von etwa 35 *km* von Hamburg, oder 145 *km* von der Mündung, betragen die Zahlen: Wasserbreite 254·0 *m* (197·6), Querschnittsfläche 694·1 m^2 (405·1), mittlere Geschwindigkeit 0·806 *m* (0·611), Gefälle 0·000116. Bei den im Verhältnis zum Gefälle bedeutenden Wassermengen war die Anlage von Staustufen in der ganzen Länge des Stromes nirgends nöthig. Zur genauen Feststellung der Gefälle wurden übrigens zu verschiedenen Malen Spiegelnivellements, sowie 1876—1881 rechtsseitig, dann 1885 und 1886 linksseitig ein Präcisionsnivellement ausgeführt.*)

auf den convexen durch Buhnen bewerkstelligt, deren Kopfböschung unter 1 : 3 abfällt. Die Buhnenköpfe legte man 0·5 *m* über Mittelwasser, weil eine tiefere Lage dem Weidenwuchse abträglich ist. Die Buhnen selbst sind aus Packwerk hergestellt mit bespreuteten Kronen. Die Bespreutung geschieht in folgender Weise: Zuerst kommen zwei dünne Kreuzlagen von offenem, frischen Strauchwerk, welche durch Hakenpfähle niedergehalten werden. Diese werden mit 2—3jährigen Weidenreisern umflochten, worauf man die so entstandenen Flechtzäune so tief als möglich eintreibt, damit sie bei Eisgang kein Hindernis bieten. Hierauf wird, damit der Strauch und die Flechtreiser nicht austrocknen, sondern grünen, Erde angeschüttet. Vor den Buhnenköpfen, welche gepflastert sind, werden, wo die örtlichen Verhältnisse dies wünschenswerth erscheinen lassen, aus Senkfaschinen hergestellte, von ihrem Anschlusse an den Kopf aus unter 1 : 12

Fig. 3. Elbbuhne, Längenschnitt und Aufsicht. 1 : 500.

Die Regulirungsarbeiten können gegenwärtig insoferne als vollendet betrachtet werden, als das ursprünglich gesteckte Ziel heute erreicht ist. Die vorhandenen geringsten Tiefen auf den seichtesten Uebergängen gehen nämlich nur noch ganz ausnahmsweise unter 0·94 *m* hinunter. Daher wird nunmehr auf der Elbe von Magdeburg bezw. der Saalemündung abwärts durch Einschränkung des Flussbettes mittelst Grundschwellen eine weitere Vertiefung auf 1·25 *m* angestrebt. Auf der gelegentlich der Excursion befahrenen Strecke betrug die geringste Fahrtiefe bei einem niedrigen Wasserstande 1·4 *m*. Der höchste schiffbare Wasserstand liegt bei Magdeburg der alten Brücken wegen rund 4 *m* über N. W.; die übrigen Elbebrücken liegen aber wesentlich höher, so dass fast auf der ganzen übrigen Elbe die Schifffahrt auch bei den höchsten eisfreien Wasserständen betrieben wird, während sie bei Magdeburg durchschnittlich 17—70 Tage im Jahre der Eis- und Hochwasser-Verhältnisse wegen ruhen muss.

Auch die wichtigsten Nebenflüsse der Elbe wurden in den letzten Jahren zum Zwecke der Schiffahrt regulirt. Die Saalefahrt bot Gelegenheit, einen dieser Flüsse kennen zu lernen. Die regulirte Saale hat von der anhaltischen Grenze abwärts bei Mittelwasser eine normale Breite von 56·5 *m* und bei gewöhnlichem Niedrigwasser gleichfalls 0·94 *m* Tiefe. In dem ungewöhnlich wasserarmen Jahre 1893 fanden sich freilich manchmal nur 60 *cm* Tiefe. Die Regelung des Flusses (vergl. Fig. 1) wurde auf den concaven Seiten durch vorgeschobene Leitwerke,

geneigte Grundschwellen angeordnet, deren höchste Punkte 1 *m* unter N. W. liegen. Die Buhnen standen ursprünglich in Entfernungen von rund 50 *m*. Stellenweise hat man später zwischen je zwei Buhnen neue Buhnen eingeschaltet. Die Ufer wurden in sämmtlichen Concaven (Fig. 2) bis zur Correctionslinie mit Baggergut angeschüttet; Pfahlwände aus armdicken Pfählen werden in der Niedrigwasserlinie geschlagen und die Böschungen oberhalb dieser Pfahlreihen gepflastert, unterhalb derselben durch eine 30 *cm* starke Steinschüttung gesichert. Das Pflaster hält sich auf grobem Kiese sehr gut, während es auf Sand mehr Erhaltungskosten verursacht. Die Krone der oft sehr breiten Deck-

Fig. 3 *a*. Querschnitt *c d*. 1 : 250.

Fig. 3 *b*. Querschnitt *e f*. 1 : 250.

*) Vergl.: Die Präcisionsnivellements der Elbe und Weichsel. „Centralblatt der Bauverwaltung" 1892, S. 141.

werke wird bei starkem Stromanfall durch Rauhwehre gedeckt, sonst nur mit ausgesiebtem Kies beschüttet.

Auch die Elbe ist größtentheils mit Buhnen regulirt und nur in einigen besonders scharfen Curven wurden gleich zu Anfang Parallelwerke angewendet. Die Buhnen werden aus Faschinen

Fig. 4. Schlickfang.

hergestellt. Um diesen Bauwerken größere Festigkeit zu verleihen, wurden früher die Kronen in ganzer Länge gepflastert. Diese Art der Herstellung war zu theuer und man pflastert daher jetzt nur noch einen Theil. Die normalen Elbebuhnen (Fig. 3) haben eine Kronenbreite von 2·5 *m*, die später eingeschalteten Zwischenwerke von 1·5 *m*. Der Kopf einer solchen

Fig. 5. Die Elbe bei Magdeburg im Jahre 1835.

Fig. 6. Die Elbe bei Magdeburg im Jahre 1888.

Buhne stellt einen Kegelstumpf dar, dessen Vorderböschung fünffach ist und dessen dreifache Seitenböschungen durch windschiefe Flächen in die einfachen Böschungen des Buhnenkörpers übergehen. Der Kopf sowie 10 *m* der gegen den Strom gerichteten Seitenböschung sammt dem daranstoßenden Theil der Krone in halber Breite sind durch ein Steinpflaster gesichert, welches durch dicht stehende, 10 *cm* starke Pflasterpfähle eingefasst ist. Zu der Kopfböschung 1 : 5 ging man bei den Elbebuhnen der Eisgänge wegen in letzter Zeit über, da die Neigung 1 : 3 (die bei den Saalebuhnen noch üblich) zu viel Unterhaltungskosten verursachte. Unter N. W. ist das Pflaster durch eine Steinschüttung ersetzt, während der übrige Theil der Buhne, auch die nach dem Ufer zu ganz schwach ansteigende Krone durch Weidenspreutlagen geschützt erscheint. In der Elbe werden die Buhnenköpfe nöthigenfalls auf Sinkstücken (von den Abmessungen 4 × 6 × 1 *m*) gebettet und gegen Unterwaschung durch vorgelagerte Grundschwellen gesichert. Die letzteren beginnen am Buhnenkopfe 1·4 *m* unter N. W. und haben gegen die Strommitte eine Neigung von $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$. Bei geringeren Tiefen verwendet man für die Grundschwellen nur Steinschüttungen, bei größeren Tiefen Senkfaschinen und Sinkstücke in mehrfacher Lage. Die obere Breite einer Grundschwelle beträgt 6 *m*, der Länge der Senkfaschinen entsprechend, unten werden bei bedeutenden Höhen oft 2 Senkfaschinen- oder Sinkstücklagen hintereinander verlegt.

Zwischen den einzelnen Buhnen werden auf den tief liegenden Anlandungen vielfach Schlickfänge (Fig. 4) hergestellt, welche den Zweck haben, die Verlandung zu beschleunigen. In einigen Fällen hat man früher in den Concaven die Köpfe benachbarter Buhnen durch Parallelwerke verbunden und den so eingeschlossenen Raum nach und nach mit Baggergut ausgefüllt. In diesem Falle konnte die dem Ufer zugewendete Böschung des aus Packwerk hergestellten Parallelwerkes steil gehalten werden, ohne dass sie einer weiteren Sicherung bedurfte. Die 2 *m* breite Krone und die dreifache stromseitige Böschung wurden in verschiedener Weise versichert, theils durch Spreutlagen, theils durch Pflaster auf Kiesbettung. Das Pflaster wird in derselben Weise hergestellt wie bei den Buhnen. In neuester Zeit wird diese Bauweise nicht mehr angewendet, sondern werden die Buhnenzwischenräume durch Deckwerke geschlossen, wie sie bei der Saale beschrieben sind.

Durch die fortgesetzte Anlage neuer Einbauten, Leitwerke und Schüttungen, durch die sanftere Abböschung der Buhnenköpfe und die Vorgabe von Grundschwellen wird mehr und mehr der Fluss eingeengt und sein Bett gewissermaßen zu einem künstlichen gemacht. Um durch ein Beispiel die Veränderungen anzudeuten, welche die Elbe dergestalt im Laufe der letzten Jahrzehnte erfahren hat, soll auf die beigegebenen Lagepläne Fig. 5 und 6 der Strecke unmittelbar oberhalb Magdeburg hingewiesen werden.

Fig. 7. Feste Baake.

Fig. 8. Bober.

Von der sächsischen Grenze bis zur Mündung sind an beiden Ufern des Stromes zum Schutze der Niederungen Hochwasserdämme angelegt, welche nur auf kurzen Strecken höheren Bodenerhebungen Platz machen. Die neueren Deiche sind in der Weise hergestellt, dass sie den höchsten Wasserstand um 0·6 bis 1 *m* überragen. Die Kronenbreite beträgt meist 2 bis 3 *m*, die Böschung stromseitig 1 : 3, binnenseitig 1 : 2. Bei größerer Höhe der Dämme werden binnenseitig Bermen in fahrbarer Breite von 3—5 *m* angeordnet.

Die Regulirungs-Arbeiten wurden in eigener Regie ausgeführt.

Es kosten:

Faschinen für 1 m^3	1·2—1·4	Mark
Faschinenpfähle 100 Stück	2 —2·5	„
Pflasterpfähle 100 Stück	5 —6	„
Schüttsteine (Grauwacke) 1 m^3	3 — 4	„
Pflastersteine (Sandstein) 1 m^3	5 —6	„
Sand zu baggern 1 m^3	— 0·5	„

Fig. 9. Pretziener Wehr.

Einbauen von Baggerkies 1 m^3	0·2	Mk. Arbeitslohn
Buhnenpackwerk 1 m^3 ohne Baustoffe	50	Pfennig
Desgl. einschließlich der Baustoffe	2·50—3	Mark
Sinkstücke 1 m^3 ohne Baustoffe	1	„
Desgl. einschließlich der Baustoffe	4	„

Steinabraum kostet an der Gewinnungsstelle meist nichts; mit Fracht an die Baustelle stellt er sich bis auf 3 Mk. Baggerkies wird aus der Saale und oberen Elbe durch Siebvorrichtungen von den königlichen Dampfbaggern gewonnen und auf der Elbe bis Hamburg verführt und verwendet. Die Arbeiten wurden größtentheils im Gedinge ausgeführt.

Die Baukosten beliefen sich in der zwanzigjährigen Periode von 1869—1889 auf der unter Leitung der königl. preußischen Strombau-Direction stehenden Strecke von 815 *km* Uferlänge auf rund 37·3 Millionen Mark. Die Erhaltung der 27·2 *km* langen Saale-Strecke erfordert auch jetzt noch jährlich bis zu 10.000 M. einschließlich Unterhaltung der Schleuse bei Calbe, Stromaufsicht u. s. w.

Zu Bau- und Erhaltungszwecken steht der Strombau-Direction in Magdeburg folgender Schiffspark zur Verfügung:

1 Taucherschiff,*)
4 eiserne Schleppkähne zu je 4000 Ctr. (200 *t*),
7 Eisbrechdampfer mit fast 2 *m* Tiefgang,
2 Große Schlepp- und Bereisungsdampfer (Hermes, Freya),
13 Dampfbagger,
21 Barkassen, davon 7 größere mit Doppelschrauben, die kleinste mit nur 0·5 *m* Tiefgang und 12 *km* mittlere Geschwindigkeit. Die Strombau-Direction verfügt über eigene Reparaturwerkstätten und Werften zu Magdeburg und Wittenberge.

Die Schiffahrt wird auf der Elbe heute namentlich mitteist frei fahrender Schleppdampfer betrieben, die Kettenschiffahrt,**) an der von Melnik bis Wittenberge liegenden 624 *km* langen Kette ist unterhalb Magdeburg gering. Auf der Saale wird nur mit der Kette geschleppt, die bis Halle hinauf liegt (107 *km*). Die Kette unterhalb Wittenberge bis Hamburg ist als unrentabel in den letzten Jahren aufgenommen. Die Schiffahrtsstraße ist heute theils durch feste Baaken (Fig. 7), theils durch schwimmende Bober (Fig. 8) bezeichnet.***) Ein Schleppschiff (Remorqueur) zieht bis 60.000 Ctr., die größten Elbekähne laden bis 16.000 Ctr. Der große Durchgangs-Verkehr benützt zu Berg lediglich die Schleppdampfer, zu Thal größerentheils Segel und Strömung, kleinerentheils Dampfkraft.

Die Rückfahrt auf der Elbe bot Gelegenheit zu einer Besichtigung des berühmten Pretziener-Wehres, †) welches zum Zwecke der zeitweisen Absperrung eines alten Elbe-Armes in den Jahren 1868—1875 erbaut wurde. Es war von großem Interesse, dem Aufziehen einiger Schützentafeln und dem Umlegen eines Losständers (vgl. Fig. 9) zuzusehen. Bei den ausgezeichneten Einrichtungen ist es möglich, das 162·8 *m* lange Wehr, welches 324 Tafeln und 72 Losständer enthält, mit 20 Mann in 8 Stunden vollständig zu öffnen. Die Schließung kann innerhalb sechs Stunden erfolgen. Von Interesse war die Mittheilung, dass es bei hohem Wasserstande nicht genügt, die Tafeln einfach hinabzulassen: sie müssen vielmehr gerammt werden, da der Wasserdruck so groß wird, dass sie in den *U*-Eisen der Losständer nicht durch ihr eigenes Gewicht hinabgleiten.

V. Witasek.

*) Veröffentlicht in der „Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 1879, von Bauer.

**) Ueber die Elbe-Kettenschiffahrt ist vom gleichen Verfasser ein eingehender Aufsatz in der „Deutschen Bauzeitung", 1877 erschienen.

***) Vgl.: Ueber das Fahrwasser des Elbestromes und dessen Bezeichnung von Wasserbau-Inspector Bauer. „Centralblatt der Bauverw." 1881, S. 30.

†) Näheres hierüber: Mathies, Die Meliorationen der Elbeniederung bei Magdeburg und das Wehr bei Pretzien. „Centralblatt der Bauverw." 1884, S. 499.

Einfluss von Temperaturschwankungen auf Gewölbe.

Von Ingenieur Joh. Hermanek.

Wenn auch der Einfluss von Temperaturschwankungen auf den elastischen Bogen im Allgemeinen in der Literatur bereits bearbeitet erscheint,*) so dürfte die folgende Untersuchung mit besonderer Beziehung auf gelenklose Gewölbe aus dem Grunde von Interesse sein, weil sie zeigt, dass diese Einflüsse, welche im Allgemeinen nicht beachtet werden, sehr beträchtliche sind und sogar jene der gebräuchlichsten Verkehrslasten überschreiten.

Eine genaue Berechnung dieser Einflüsse ist wohl insoferne nicht möglich, als das Gesetz der Abnahme der Temperaturschwankungen von der Außenseite des Gewölbes gegen das Innere nicht bekannt ist und auch der ausgleichende Einfluss der Beschüttung, wo solche vorhanden ist, nicht in Rechnung gezogen werden kann. Diesen Verhältnissen kann man lediglich nur durch entsprechende Wahl des ziffermäßigen Betrages der Wärmeschwankung Rechnung tragen. Kann bei Gewölben mit freier Rückenfläche oder solchen mit viaductartig aufgesetzter Fahrbahn zwischen der Herstellungs- und der tiefsten Temperatur eine Schwankung von 50° C. (etwa von + 20 bis — 30° C.) als Maximum angenommen werden, so wird bei beschütteten Gewölben unter der Annahme, dass die tiefste mittlere Temperatur im Gewölbematerial — 15° C. (etwa die Außenfläche — 30° C. und die Rückenfläche 0° C.) betrage, der größte Unterschied

*) Winkler: Theorie der El. u. F., Weyrauch: Theorie der elast. Bogenträger, Müller-Breslau, Melan, Ott u. A. m.

$$\int_0^{\frac{1}{2}l} y^2\,dx = \frac{1}{10} f^2 . l., \text{ sohin}$$

der Nenner obiger Ausdrücke 6' und 7':

$$N = \frac{1}{4} f^2 l^2$$

und ergeben sich damit:

$$M = \frac{15}{4}\,\frac{J.E.\alpha\, t}{f} \quad \ldots \quad 8)$$

$$H = \frac{45}{4}\,\frac{J E \alpha\, t}{f^2} \quad \ldots \quad 9)$$

die Kämpfermomente:

$$M_A = M_B = -\frac{15}{2}\,\frac{J E \alpha\, t}{f} \quad \ldots \quad 10)$$

und das Moment M_x an der Stelle $(x\,y)$ der Bogenachse:

$$M_x = -H.\left(y - \frac{1}{3} f\right) \quad \ldots \quad 11)$$

Bemerkenswerth ist, dass weder die M, noch H von der Stützweite abhängen.

Die **Drucklinie** in Folge Temperaturschwankungen ist eine horizontale Gerade, deren verticaler Abstand vom Scheitel beträgt allgemein:

$$\eta = \frac{M}{H} = \frac{\int_0^{\frac{1}{2}l} \frac{y\,ds}{J_x}}{\int_0^{\frac{1}{2}l} \frac{ds}{J_x}} \quad \ldots \quad 12)$$

oder bei $\frac{ds}{J_x} = \frac{dx}{J}$ = constant:

$$\eta = \frac{\int_0^{\frac{1}{2}l} y\,dx}{\frac{1}{2}\,l} \quad \ldots \quad 12')$$

Dies stellt die Höhe des mit der Area $A\,A_1\,S$ flächengleichen Rechteckes $A_1\,A_2\,C_1\,S$ dar. (Fig. 1.)

Fig. 1.

Beim Parabelbogen ist:

$$\eta = \frac{1}{3} . f.$$

Die Beanspruchung im Scheitel ist:

a) in Folge des Biegungsmomentes M:

$$i_M = \frac{15}{8} . E\alpha\, t \left(\frac{d}{f}\right) \quad \ldots \quad 13)$$

b) in Folge Horizontalschub:

$$i_H = \frac{15}{16} . E\alpha\, t \left(\frac{d}{f}\right)^2 \quad \ldots \quad 13')$$

Zahlenbeispiele.

Es soll gesetzt werden der Elasticitäts-Coëfficient für Steingewölbe $E = 100.000$ *kgcm*², für Portland-Cement-Beton $E = 150.000$ *kgcm*²; der Wärme-Ausdehnungs-Coëfficient für 1° C. bei Stein $\alpha = 0·00000809$, bei Portland-Cement-Beton $\alpha = 0·00001370$, so dass bei Steingewölben $E\alpha \doteq 0·8$, bei Portland-Cement-Gewölben $E\alpha \doteq 2·0$ wird.

Es sollen blos die Beanspruchungen in Folge der Biegungsmomente untersucht werden, da jene in Folge Horizontalschub gegen erstere verschwinden.

1. **Pruthbrücke bei Jeremcze** in Galizien der k. k. Staatsbahnen. Dieselbe ist ein Steingewölbe mit aufgesetztem Viaducte; es ist:

die Lichtweite $l = 65$ *m*,
die Pfeilhöhe $f = 17·90$ *m*,
die Scheitelstärke $d = 2·10$ *m*,
die Kämpferstärke $d_0 = 3·10$ *m*.

Für $E\alpha = 0·8$, $t = 50°$ C ist nach Formel 13) die Beanspruchung im Scheitel in Folge Biegungsmoment:

$$i_M = \pm\frac{15}{8} . 0·8 \times 50 \times \frac{2·10}{17·90} = \pm 8·8\ kgcm^2.$$

Das Biegungsmoment am Kämpfer ist nach 10)

$$M_A = -\frac{15}{2} . 0·8 \times 50 \times \frac{1·0 \times \overline{2·1}^3}{12 . 17·90} = -129·34\ tm,$$

daher die Beanspruchung

$$i'_M = \pm\frac{12,934.000}{\frac{1}{6} \times 100 \times \overline{310}^2} = \pm 8·1\ kgcm^2.$$

Das Moment $M_A = 129·34$ *tm* entspricht dem Momente einer halbseitigen gleichmäßig vertheilten Verkehrsbelastung p, welche sich näherungsweise ergibt aus

$$M_A = \frac{1}{64}\, p\, l^2 = 129·34$$

mit $p = 2·0$ *t* pro *m*² oder bei 4·5 *m* Fahrbahnbreite mit $p_m = 2·0 \times 4·50 = 9·0$ *t* pro Meter Brücke.

Ein Locomotivzug nach der österr. Brückenverordnung ergäbe eine Belastung von $p' = 5·3$ *t* pro *m*; das Verhältnis

$$\frac{p_m}{p'} = \frac{9·0}{5·3} = 1·70,$$

sohin ist der Einfluss der Temperaturschwankung um 70% **grösser** als jener der größten und ungünstigsten Verkehrsbelastung.

2. **Steingewölbe** von 20 *m* Spannweite, 4·00 *m* Pfeilhöhe, 1·00 *m* Scheitelstärke, mit horizontaler, im Scheitel 80 *cm* starker Beschüttung; für $E\alpha = 0·8$, $t = 30°$ C. ist

$$i_M = \pm\frac{15}{8} . 0·8 \times 30 \times \frac{1·00}{4·00} = \pm 11·3\ kgcm^2.$$

Bei unbelasteter Brücke ist der Horizontalschub H = circa 57 *t* und steht der Scheitelquerschnitt unter Annahme vollkommen centraler Beanspruchung unter einer Druckspannung von

$$i_H = \frac{57.000}{10.000} = 5·7\ kgcm^2.$$

Es ist sohin die totale Beanspruchung

$$i = 5·7 \pm 11·3 = \begin{cases} 17·0\ kgcm^2 \text{ Druck} \\ 5·6\ kgcm^2 \text{ Zug.} \end{cases}$$

3. **Probegewölbe in Purkersdorf**, als beschüttete Gewölbe gedacht.

a) **Stampfbeton-Gewölbe.**

$l = 23·0$ *m*, $f = 4·60$ *m*, $d = 0·70$ *m*,
$E = 150.000$ *kgcm*², $\alpha = 0·00001370$,
$E\alpha \doteq 2·0$, $t = 30°$ C.,

$$i_M = \pm\frac{15}{8} . 2·0 \times 30 \times \frac{0·70}{4·60} = \pm 17·1\ kgcm^2.$$

Dieser Werth verringert sich durch die an den Kämpfern angeordneten Asphaltplatten um circa 20% und wäre darnach $i =$ circa ± 14 *kgcm*^{2}.

Bei 80 *cm* Beschüttung im Scheitel wäre der Horizontalschub der unbelasteten Brücke $H =$ circa 51 *t*, sohin die Pressung in Folge $H..\ i_H = \frac{51.000}{7000} = 7{\cdot}3$ *kgcm*^{2}, und die Gesammtspannung

$$i = 7{\cdot}3 \pm 14 = \begin{cases} 21{\cdot}3 \ kgcm^2 \text{ Druck} \\ -6{\cdot}7 \ kgcm^2 \text{ Zug.} \end{cases}$$

b) **Moniergewölbe.**

Hier wäre $l = 23{\cdot}00$, $f = 4{\cdot}60\ m$, $d = 0{\cdot}35\ m$, $E = 180.000$ (mit Rücksicht auf die Eiseneinlagen gegenüber dem reinen Betongewölbe).

$\alpha = 0{\cdot}00001370$,

$E\alpha = 2{\cdot}4$,

$t = 30^0$ C.,

$$i_M = \pm \frac{15}{8} \times 2{\cdot}4 \times 30 \times \frac{0{\cdot}35}{4{\cdot}60} = \pm 10{\cdot}3 \ kgcm^2.$$

In Folge der permanenten Belastungen wäre bei derselben Beschüttung der Horizontalschub

$H = 36\ t$, die Beanspruchung auf Druck $i = \frac{36.000}{3500} = 10{\cdot}3$ *kgcm*^{2}, sohin die Gesammtspannung

$$i = 10{\cdot}3 \pm 10{\cdot}3 = \begin{cases} 20{\cdot}6 \ kgcm^2 \text{ Druck} \\ 0 \quad kgcm^2 \end{cases}$$

den Querschnitt als ideelles gleichartiges Material ohne Rücksicht auf die Eiseneinlagen gerechnet.

Die wenigen Zahlenbeispiele zeigen wohl genügend, dass die Einflüsse der Temperatur sehr bedeutende sein können und dass sie auch von der Bauart, bzw. dem Materiale abhängen. Die Formel 13) ergibt, dass bei sonst gleichem E, α und t der Einfluss mit der Gewölbestärke wächst und mit zunehmender Pfeilhöhe abnimmt. Von diesem Standpunkte ist sohin die Anordnung **übermäßig großer Stärken** zu vermeiden und ist es vielmehr **im Interesse der Haltbarkeit** des Gewölbes gelegen, **geringere** Gewölbestärken, dagegen möglichst **gutes** und **zugfestes** Material zu wählen.

Berechnung der Formänderungen.

Die Formänderungen setzen sich aus zwei Theilen zusammen:

1. Die Verschiebungen in Folge der Längenänderung des frei gedachten Bogens unter Beibehaltung der Höhenlage der Kämpfer, und zwar: die verticale Verschiebung $\eta'_n = \alpha\, t\, (f - y_n)$, und die horizontale Verschiebung $\xi'_n = \alpha\, t\, x_n$ des Punktes $(x_n\, y_n)$ der Bogenachse, u. zw. $+$ im Sinne der beigesetzten Pfeile (Fig. 2).

Fig. 2.

2. Die Verschiebungen in Folge der Zurückschiebung der Kämpfer um $\frac{1}{2}\, \alpha\, t\, l$, u. zw.:

Die verticale Verschiebung

$$\eta''_n = -\int_{x_n}^{\frac{1}{2} l} \frac{M_x\, (x - x_n)}{E\, J_x}\, d\, s$$

Die horizontale Verschiebung

$$\xi''_n = -\int_{x_n}^{\frac{1}{2} l} \frac{M_x\, (y - y_n)}{E\, J_x}\, d\, s - \frac{1}{2}\, \alpha\, t\, l$$

Die Verdrehung

$$\tau''_n = \int_{x_n}^{\frac{1}{2} l} \frac{M_x}{E\, J_x}\, d\, s$$

Für $\frac{d\, s}{J_x} = \frac{d\, x}{J} =$ constant und einen Parabelbogen, bzw. $y = \frac{4\, f}{l^2}$ ist

$$M_x = -H.\left(y - \frac{1}{3} f\right)$$

und daher

$$\eta''_n = \frac{H}{E\, J} \int_{x_n}^{\frac{1}{2} l} \left(y - \frac{1}{3} f\right)(x - x_n)\, d\, x$$

$$= \frac{45}{4}\, \frac{\alpha\, t}{f^3} \cdot \int_{x_n}^{\frac{1}{2} l} \left(y - \frac{1}{3} f\right)(x - x_n)\, d\, x.$$

Nach durchgeführter Integration ergibt sich

$$\eta''_n = \frac{15}{64}\, \alpha\, t. \frac{l^2}{f} \cdot \left[1 - \left(\frac{2\, x_n}{l}\right)^2\right]^2.$$

Es ist sohin die totale Verschiebung

$$\eta_n = \eta'_n + \eta''_n = \alpha\, t\, f. \left[1 - \left(\frac{2\, x}{l}\right)^2\right] + \frac{15}{64}\, \alpha\, t. \frac{l^2}{f} \cdot \left[1 - \left(\frac{2\, x_n}{l}\right)^2\right]^2$$

oder

$$\eta_n = \alpha\, t\, f\, (1 - m^2). \left[1 + \frac{15}{64} \cdot \left(\frac{l}{f}\right)^2 \left(1 - m^2\right)\right] \quad . \ . \quad 14)$$

wobei

$$m = \left(\frac{2\, x_n}{l}\right).$$

Mit Vernachlässigung des ersten gegen das zweite verschwindenden Gliedes der eckigen Klammer, welches von η'_n herrührt, erhält man einfacher und genügend genau

$$\eta_n = \frac{15}{64} . \alpha\, t. f. \left(\frac{l}{f}\right)^2 . (1 - m^2)^2 = C_\eta . \alpha\, t\, f \left(\frac{l}{f}\right)^2 \quad . \ . \quad 15)$$

Nach analoger Rechnungsdurchführung ergibt sich

$$\xi''_n = \frac{1}{4}\, \alpha . t . l . m^3\, (-5 + 3\, m^2).$$

Daher

$$\xi_n = \xi'_n + \xi''_n = \frac{1}{4}\, \alpha\, t\, l\, m\, [2 + m^2\, (-5 + 3\, m^2)] \quad . \ 16)$$

und endlich

$$\tau_n = -\frac{15}{8}\, \alpha\, t \left(\frac{l}{f}\right) . m\, (1 - m^2) = -C_\tau . \alpha . t \left(\frac{l}{f}\right) . \ 17)$$

Bemerkenswerth ist, dass die Formänderungen von den Querschnitts-Dimensionen und dem Elasticitäts-Coëfficienten unabhängig sind. Dies gilt selbstverständlich nur innerhalb der Giltigkeitsgrenze der abgeleiteten Formeln.

Die größten Werthe für η, ξ und τ ergeben sich mit

$$\max \eta = \alpha\, t\, f \left[1 + \frac{15}{64} \cdot \left(\frac{l}{f}\right)^2\right] \quad . \ . \ . \quad 18)$$

oder angenähert einfacher

$$\max \eta = \frac{15}{64}\, \alpha\, t\, f. \left(\frac{l}{f}\right)^2 \quad . \ . \ . \ . \quad 18')$$

für $m = 0$;

$$\max \xi . = 0{\cdot}07415\, \alpha\, t\, l \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad 19)$$

für $m = 0{\cdot}158$;

$$\max \tau = -\frac{5}{12} \sqrt{3} . \alpha\, t \left(\frac{l}{f}\right) = -0{\cdot}7217 . \alpha . t . \left(\frac{l}{f}\right) . \ 20)$$

Zahlenbeispiel. Für $l = 40\ m$, $f = 4{\cdot}00\ m$, $\left(\frac{l}{f}\right) = 10$,

$t = 50^{\circ}$C, $\alpha = 0{\cdot}0000137$, $\alpha\, t = 0{\cdot}000685$, wird nach Formel 18)

$$\max \eta = 0{\cdot}000685 \times 4{\cdot}00 \times \left[1 + \frac{15}{64} \times \overline{10}^2\right]$$

$$= 0{\cdot}0670\; m = \mathbf{67{\cdot}0}\; mm,$$

Fig. 3.

Fig. 4.

nach 18')

$$\max \eta = 0{\cdot}000685 \times 4{\cdot}00 \times \frac{15}{64} \times 10^2$$

$$= 0{\cdot}00643\; n = \mathbf{64{\cdot}3}\; mm,$$

$$\max \xi = 0{\cdot}07415 \times 0{\cdot}000685 \times 40{\cdot}00 = 0{\cdot}0020\; m = \mathbf{2{\cdot}0}\; mm$$

$$\max \tau = -0{\cdot}7217 \times 0{\cdot}000685 \times 10 = 0{\cdot}00494$$

oder $= \mathbf{17{\cdot}0}$ Bogenminuten.

Die Horizontalbewegung ist sehr gering, dagegen erreichen die Verticalbewegung und Verdrehung bedeutende Werthe, u. zw. die Verticalverschiebung ihren größten Werth im Scheitel, die Verdrehung in $x_n = 0{\cdot}288\, l$ = rund $^1/_4$ der Stützweite.

Die Formänderungen η_n und τ_n sind in der folgenden Tabelle von $^1/_{10}$ zu $^1/_{10}$ der Stützweite berechnet und die zugehörigen Verschiebungslinien aufgetragen.

$\frac{x_n}{l} =$	0·0	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5
Nach Gleichung 15)						
$\eta_n = C_\eta \cdot \alpha\, t\, f \left(\frac{l}{f}\right)^2$,						
$C_\eta =$	0·2344	0·2160	0·1654	0·0960	0·0304	0
$\tau_n = C_\tau \cdot \alpha\, t \cdot \left(\frac{l}{f}\right)$,						
$C_\tau =$	0	— 0·3600	— 0·6300	— 0·7200	— 0·5400	0

Soll die Beweglichkeit des Bogens durch die Stirnmauerungen nicht behindert werden, so müssen bei größeren Gewölben in letzterer verticale Fugen angeordnet werden, u. zw. mindestens im Scheitel und in je ein Viertel der Stützweite; dadurch wird die Entstehung von Rissen in der Stirnmauer thunlichst vermieden.

Hofrath Professor Franz Ritter von Ržiha †.

Ein schwerer Verlust hat die Technikerschaft Oesterreichs getroffen: Franz Ritter von Ržiha, dessen Name untrennbar ist von der Entwicklungsgeschichte des Eisenbahnwesens, hat am 22. Juni d. J. auf dem Semmering sein thatenreiches Leben beendet. Die Folgen eines Schlaganfalles, welchen der Dahingeschiedene einige Wochen früher erlitten, und welcher eine halbseitige Lähmung herbeigeführt hatte, auf deren Heilung nicht mehr zu hoffen war, schlossen des bedeutenden Mannes Auge für immer.

Prof. v. Ržiha war eine weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus anerkannte und geschätzte Autorität auf dem Gebiete des Eisenbahn-, Berg- und Tunnelbaues. Von früher Jugend auf in den verschiedensten Richtungen seines Faches praktisch thätig, hatte er eine seltene Vielseitigkeit erlangt und einen Schatz von Erfahrungen gesammelt, welche ihn auch in schwierigen Fragen das Richtige finden ließen. Dazu besaß er in reichstem Maße die Gabe, seine Gedanken Anderen klar und deutlich vorzuführen, stets das Wesentliche vom Nebensächlichen auseinanderzuhalten und neue, interessante Standpunkte zu eröffnen. Sowie Ržiha in den ersten Jahrzehnten seines Lebens als ausführender Ingenieur Bedeutendes leistete, gelang es ihm in den letzten zwanzig Jahren als akademischer Lehrer und Fachschriftsteller große Erfolge zu erzielen.

(Aus dem k. u. k. Hof-Atelier Carl Jagerspacher in Gmunden. Sommer 1895.)

Prof. v. Ržiha wurde am 28. März 1831 zu Hainspach in Nordböhmen geboren, trat 1851 nach Absolvirung des Prager Polytechnikums in die Praxis und arbeitete zunächst beim Baue der Semmering- und Karstbahn. Im Jahre 1856 gieng er zum Baue der Wilhelmsbahn nach Preußen und begründete bei der Herstellung des Czernitzer Tunnels durch Ueberwindung der ungünstigsten Druckverhältnisse seinen Ruf als Tunnelbauer. In den folgenden Jahren führte er mehrere Tunnels an der Ruhr-Sieg-Bahn in Westfalen aus; 1861 trat er in den herzoglich braunschweigischen Staatsdienst, leitete als Ober-Ingenieur den Bau der Linie Kreiensen—Holzminden und übernahm sodann die Direction der Staats-Kohlengruben, deren Ergiebigkeit unter seiner Verwaltung rasch zunahm. Im Jahre 1869 wurden die Bergwerke verkauft und Ržiha wanderte in die Heimat zurück. 1870 tracirte er circa 500 Kilometer Eisenbahnen in Böhmen und den angrenzenden Theilen Sachsens und Preußens, danach betheiligte er sich als Unternehmer am Baue der Eisenbahnen Prag—Lieben, Ossegg — Komotau, Rumburg — Schluckenau und Rumburg — Ebersbach, bis er im Jahre 1874 als Ober-Ingenieur in das k. k. Handels-Ministerium berufen wurde; 1878 erfolgte seine Ernennung zum Professor des Eisenbahn- und Tunnelbaues an der k. k. technischen Hochschule in Wien, in welcher

Eigenschaft er — zuletzt auch als Professor der Encyklopädie des Bergbaues — bis zu seinem Tode wirkte.

Die vielfachen, ihm zu Theil gewordenen hohen Auszeichnungen beweisen die Würdigung, welche seine Verdienste um die Wissenschaft, zu deren treuen Pionnieren er zählte, gefunden haben. Prof. v. Ržiha war Ritter des Ordens der Eisernen Krone III. Classe, des Franz Josefs-Ordens und Besitzer vieler ausländischer Decorationen; im Jahre 1883 erfolgte seine Erhebung in den Adelsstand, 1895 wurde ihm der Hofrathstitel verliehen. Ferner wurde Ržiha zum Mitgliede der k. k. Central-Commission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale und zum Mitgliede des Landeseisenbahnrathes für das Königreich Böhmen ernannt. Im In- und Auslande schätzte man seine umfassenden Kenntnisse und häufig hatte Prof. v. Ržiha Gelegenheit, als Experte sein fachmännisches Urtheil abzugeben, auf welches man großen Werth legte.

Die bedeutendste Leistung Ržiha's, eine Leistung, durch welche sein Name weltbekannt wurde, war die Erfindung der nach ihm benannten Tunnelbaumethode; dieselbe charakterisirt sich durch die Anwendung einer Eisenrüstung anstatt der bis dahin ausschließlich üblichen Holzzimmerung und unterscheidet sich überdies von den anderen Bausystemen dadurch, dass das zur späteren Wölbung nothwendige Bockgestelle sogleich als Träger des Gebirgsdruckes dienstbar gemacht, und die selbstständige, kostspielige Bölzung des ausgehauenen Tunnelraumes gespart wird. Die neue Methode, welche sich vornehmlich für druckreiche Tunnels empfahl, wurde zuerst bei den Tunnels von Naensen und Ippensen an der Holzmindener Bahn, dann bei Cornberg, Braunhausen, Obersheim, Bischoferode und anderorts erfolgreich angewendet. Auch im Bergbaue führte Ržiha das Eisen ein, indem er als Erster zur definitiven Verkleidung der bergmännischen Stollen alte Bahnschienen benützte, welcher Vorgang seither in verschiedenen Bergwerksrevieren Europas und Amerikas Eingang fand.

Ržiha legte seine reichen Erfahrungen und die Ergebnisse seiner vielseitigen Studien in mehreren größeren Werken und in zahlreichen technischen Aufsätzen nieder. Epochemachend wirkte das in den Jahren 1864—71 erschienene „Lehrbuch der gesammten Tunnelbaukunst", in welchem der Tunnelbau zuerst wissenschaftlich behandelt wurde; 1872/73 folgte die Arbeit über „Englischen Einschnittsbetrieb" und eine Studie über „Die Bedeutung des Hafens von Triest für Oesterreich", 1876 Ržiha's bekannter Ausstellungsbericht „Der Eisenbahn-Unter- und Oberbau" (3 Bände), in welchem der Verfasser nach Vorführung interessanter historischer Daten und werthvoller statistischer Zusammenstellungen in erschöpfender Weise die auf den Eisenbahnbau im weitesten Sinne bezüglichen Objecte der Wiener Weltausstellung besprach. Das Werk erregte bei seinem Erscheinen berechtigtes Aufsehen und muss als wichtiger Beitrag zur Geschichte der Eisenbahnen bezeichnet werden. Für Fachleute hochinteressant ist auch die von Ržiha im Jahre 1879 publicirte und 1883 im Buchhandel erschienene „Studie über Steinmetzzeichen", welche auf Grund sorgfältiger Vergleiche und scharfsinniger Schlüsse ein Jahrhunderte lang streng bewahrtes Geheimnis des Hüttenbundes aufdeckte und den Schlüssel für die Zeichen der verschiedenen Bauhütten lieferte.

Kunsthistorische und archäologische Studien, — eigentlich außerhalb des Rahmens seines Faches liegend — übten auf Prof. v. Ržiha stets eine besondere Anziehungskraft aus und wurden von dem vielseitig gebildeten Manne eifrig gepflegt. In den letzten Jahren befasste er sich auch eingehend mit der Berechnung des menschlichen Motors, einem Probleme, dessen Lösung, auf physiologischen und mathematischen Grundsätzen basirend, für die Bestimmung der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit des Arbeiters von größter Bedeutung ist.

Der Raum gestattet nicht, sämmtliche Veröffentlichungen des Dahingegangenen anzuführen; die meisten österreichischen und deutschen Fachschriften von Bedeutung brachten solche während der letzten Jahrzehnte in stattlicher Anzahl. Auch die Zeitschrift unseres Vereines, dem der Verstorbene seit 1872 angehörte, und in welchem er zweimal die Stelle eines Verwaltungsrathes bekleidete (1876/7 und 1880/1), ist reich an werthvollen Beiträgen aus seiner Feder. Alle wichtigen Fragen, welche im Laufe der Jahre auftauchten, fesselten das Interesse Ržiha's und stets bemühte er sich, sei es durch einen Vortrag, einen Aufsatz oder durch Betheiligung an einer Discussion seine Ansicht zur Geltung zu bringen. Noch vor wenigen Monaten, zu einer Zeit, da er sich schon leidend und müde fühlte, hielt er in unserem Vereine einen Vortrag über die Sibirische Eisenbahn, in welchem er eine geistvolle, formvollendete Darstellung der voraussichtlichen volkswirthschaftlichen und politischen Folgen des neuen Schienenweges gab. Es sollte sein letzter Vortrag vor großem Auditorium sein! Bald danach gieng er zur Erholung nach dem Süden, wo er jedoch die gesuchte Kräftigung der Gesundheit nicht fand, und vor wenigen Tagen hat ihn uns die rauhe Hand des Todes entrissen.

Zu Maria Schutz, angesichts des großartigen Baues der Semmeringbahn, bei welcher er in voller Jugendkraft zuerst die Hand an's Werk legte, und welche er stets mit patriotischem Stolze als die erste bedeutende Gebirgsbahn der Welt bezeichnete, wurde er zur ewigen Ruhe gebettet. Zahlreiche Collegen und Freunde, auch viele junge Techniker waren gekommen, um dem Entschlafenen ein Glückauf zur letzten Fahrt zuzurufen. Rector Prokop sprach namens der Wiener technischen Hochschule, deren Collegium ein berühmtes Mitglied verlor, stud. techn. Weraczek drückte in warmen Worten den Schmerz der Studentenschaft über den Hingang des verehrten Lehrers und väterlichen Freundes aus.

Aufrichtige Trauer erfüllte Jeden, als er den Sarg in die Tiefe sinken sah, welcher einen so hervorragenden Mann, wie Ržiha es gewesen, umschloss. Er war ein Mann des Fortschrittes, ein Mann der That, welcher seinem Stande und seinem Vaterlande zur Zierde gereichte!

Ehre seinem Andenken!

Wien, Ende Juni 1897.

Dipl. Ing. R. v. Rockenschuss.

Kleine technische Mittheilungen.

Verwendung kleiner Drehscheiben für Wagen von größerem Radstande. Auf der französischen Nordbahn wurde die Aufgabe, Schnellzugswagen mit 6 m Radstand auf einer Drehscheibe von 4·8 m umzudrehen, auf folgende, vom Ingenieur Briegues vorgeschlagene, auch in anderen ähnlichen Fällen leicht anwendbare Weise gelöst.

Concentrisch mit der Drehscheibe *D* (siehe umstehende Skizze) wurde im Schienenniveau ein Geleise *G* gelegt, dessen Schienenstränge aus Flacheisen von 10 mm Dicke gebildet und mittelst Schrauben auf hölzernen, in Beton eingelassenen Querschwellen befestigt sind. Auf diesem Geleise bewegt sich ein kleiner Rollwagen *R*, der zur Aufnahme der Räder einer Achse des umzudrehenden Wagens dient. Mittelst zweier kreuzförmig angeordneter Stangen *s*, die in ihrem Kreuzungspunkt durch einen Bolzen verbunden sind, ist der Rollwagen mit der Drehscheibe in feste Verbindung gebracht, so dass sich Rollwagen und Drehscheibe gemeinsam bewegen müssen.

Der Rollwagen hat eine Breite von 0·800 m und besteht aus einem soliden Eisenrahmen, an dessen beiden Querseiten Winkeleisen in solcher Entfernung und in solcher Höhe angenietet sind, dass sie bei der Stellung des Rollwagens auf einem Drehscheiben-Zufahrtsgeleise gerade auf die Köpfe der Schienen zu liegen kommen. Er wird von zwei gegen den Mittelpunkt der Drehscheibe convergirenden Achsen getragen, welche eine mittlere Entfernung von 0·878 m haben und auf conischen Rollen gelagert sind. Soll nun ein Wagen gedreht werden, so müssen die beiden Räder der einen Wagenachse mit ihren Spurkränzen auf die Winkeleisen des, über einem der Zufahrtsgeleise

stehenden Rollwagens gestellt werden, während das andere Räderpaar auf die Drehscheibe zu liegen kommt. Hierauf wird der Rollwagen auf dem kreisförmigen Geleise fortbewegt und auf diese Weise — indem die Drehscheibe gleichsam als Rotationsmittelpunkt dient — ein Drehen des Wagens bewirkt.

Da weder an der Drehscheibe selbst, noch an deren Einmauerung etwas geändert wurde, so unterliegt auch das Umdrehen von Wagen mit kleinem Radstande selbstverständlich keinem Anstande; es ist zu diesem Zwecke nur nöthig, die beiden Stangen von der Drehscheibe loszulösen — also die Verbindung des Rollwagens mit der Drehscheibe aufzuheben.

Diese Art und Weise der bedingten Vergrößerung einer Drehscheibe bietet den Vortheil, dass das für den Rollwagen bestimmte Geleise eventuell auch nur innerhalb des Umkreises, in welchem ein Drehen eines Wagens von größerem Radstande als der Durchmesser der Drehscheibe stattzufinden hat, gelegt zu werden braucht.

Was die Kosten einer solchen Anlage betrifft, so stellen sich dieselben auf nur ein Viertel von jenen, welche der Ersatz einer Drehscheibe von kleinem Durchmesser durch eine solche von größerem Durchmesser verursacht. In dem beschriebenen Falle betrugen — nach Génie civil — die Auslagen incl. des Betrages von 980 Frcs. für die Herstellung des kleinen Rollwagens 1600 Frcs., während sich die Kosten für eine Drehscheibe von 6·708 *m* Durchmesser, abzüglich des mit 2000 „Frcs. veranschlagten Werthes der alten Drehscheibe von 4·8 *m* Durchmesser, auf 6200 Frcs. belaufen haben würden. t. k.

Um die **Wetterfestigkeit des Weißkalkmörtels**, welcher mit gewöhnlicher verdünnter Eisenvitriollösung als Anmachwasser des Mörtels für den feinen Verputz bereitet ist, festzustellen, ließ ich einen Versuch machen, der das interessante Ergebnis lieferte, dass gewöhnlicher feiner Verputz, der um zwei Stunden früher als ein mit obigem Anmachwasser bereiteter Mörtel an einem wetterseitig gelegenen Fensterpfeiler hergestellt war, von einem eineinhalb Stunden nach Fertigstellung des färbigen Verputzes eingetretenen Schlagregen vollständig bis auf den groben Verputzgrund zerstört wurde, während der mit verdünnter Eisenvitriol-Lösung gefärbte Mörtel keine Spur der schädlichen Wirkung des Schlagregens zeigte. Beide Mörtelmischungen bestanden aus 1 Theil Weißkalk und 3 Theilen reinem feinkörnigen Flusssand.

Bernhofer.

Neues Eisenbahnsignal. Vor kurzer Zeit wurden zu Scotstown bei Glasgow auf der Lancashire and Dumbarton-Eisenbahn Versuche mit einem neuen Signal gemacht, durch welches der Zugsführer nicht allein eine sichtbare, sondern auch eine hörbare Warnung vor einer Gefahr erhalten soll, was namentlich bei Nacht, nebeliger Witterung und Schneestürmen von größtem Vortheile wäre. Die Einrichtung ist, nach einer Mittheilung der „Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw.", die folgende: Nahe den Schienen und verhältnismäßig niedrig ist eine Signalstange postirt, an welcher sich ein Zahnrad befindet, das hoch steht, wenn die Bahn frei, dagegen tief, wenn sie gesperrt ist. Auf dem Standplatze des Maschinenführers ist ein kurzer Hebel angebracht. Wenn das Signal auf „Frei" steht, so geht der Hebel unter dem hoch stehenden Rade durch; ist aber die Strecke gesperrt und steht demnach das Rad tief, so streift der Hebel dasselbe beim Vorbeifahren und fällt dadurch. Durch dieses Niederklappen des Hebels wird die Dampfpfeife zum Ertönen gebracht; außerdem erscheint vor dem Führerstande eine mit dem Hebel verbundene rothe Scheibe, der Dampf wird abgesperrt, die Bremsen legen an und im Dienstwagen des Zugführers ertönt ein Glockensignal.

Ein neues System unterirdischer Stromzuleitung für elektrische Straßenbahnen haben die ungarischen Ingenieure Mégroz und Stark nach einer Mittheilung der „Schweiz. Bauztg." erfunden. Der Leitungsdraht liegt hiebei in geschlossenen Röhren gedeckt in der Erde; die mit einem Schlitz versehenen Rillenschienen sind über kleinen, 3—4 *m* von einander entfernten verticalen Röhrenschachten angeordnet, welche vom Leitungsrohr ausgehend bis zur Schiene hinaufreichen. Sobald der Wagen eine solche Stelle passirt, springen automatisch aus den Röhren kleine Metallzungen hervor, die durch Vermittlung des in die Schienenmitte führenden Wagencontactes den Strom einer zweckentsprechend construirten Accumulatoren-Batterie successive mittheilen. Verlässt der Wagen die Stelle, so verschwinden die Zungen wieder automatisch. Die Kosten derartig eingerichteter Straßenbahnen sollen sich angeblich niedriger als jene mit Canalleitung, bei günstigen Verhältnissen sogar noch wohlfeiler als die des oberirdischen Systemes stellen.

Die Victoriabrücke bei Montreal, welche von Robert Stephenson herrührt, erweist sich, wie „Railw. Review" berichtet, für den gegenwärtigen Verkehr als nicht mehr ausreichend und wird einen neuen Ueberbau erhalten. Die jetzige eingeleisige Brücke ist in den Jahren 1854—1859 erbaut worden, besitzt eine Länge von rund 2790 *m* und 25 Oeffnungen, deren mittelste 100·6 *m* Weite aufweist, während die übrigen Feldweiten zwischen 74·4 und 75·4 *m* liegen. Der eiserne Ueberbau hat eine ähnliche Röhrenform wie bei der Conwaybrücke. Die Brücke hat innen 4·88 *m* Breite und 6·71 *m* Höhe; die Fahrbahn steigt von den Enden gegen die Mitte zu um 1 : 130 an, so dass dort die Constructions-Unterkante 18·3 *m* über dem Wasserspiegel liegt. Das Eisengewicht der Brücke beträgt 9170 *t*. Die Pfeiler sind aus Hausteinmauerwerk aufgeführt.

Mit dem System Serpollet sind in Frankreich, wie wir der „Revue technique" entnehmen, neuerlich Versuche gemacht worden, die befriedigende Resultate ergeben haben. Auf der Strecke Corbeil—Malesherbes der Linie Paris—Montargis der Eisenbahn Paris—Lyon—Méditerranée fanden Probefahrten mit einem Wagen des genannten Systems statt, dessen Gewicht 17 *t* betrug und der einen Fassungsraum für 44 Personen (32 Sitzplätze und 12 Stehplätze auf der rückwärtigen Plattform) aufwies. Der Generator sammt den zugehörigen Apparaten, sowie die Bremsvorrichtung sind auf der vorderen Plattform angebracht. Der Betriebsmotor ist ein gewöhnlicher Locomotivmotor mit zwei Cylindern von 210 *mm* Durchmesser und 300 *mm* Hubhöhe. Die Kurbeln des Motors wirken direct auf die Achse des Vorderrades. Der Wagen besitzt vier Räder mit 1 *m* Durchmesser und 4 *m* Achsenstand. Die Dampfentwickelung geschieht in einem verticalen Verdampfungskessel nach System Serpollet mit einem Maximaldruck von 15 *kg/cm²* und einer gesammten Heizfläche von 11·132 *m²*. Der Schornstein-Durchmesser beträgt 220 *mm*. Bei Anwendung von 8 *kg* Dampfdruck erzielte der vollbesetzte Wagen auf der wegen ihrer zahlreichen Steigungen und Curven eigens für diese Versuchsfahrten ausgewählten Strecke eine Geschwindigkeit von 50 *km* pro Stunde; wurde noch ein Beiwagen angehängt, so konnte bei etwas verstärktem Drucke doch noch eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 35 *km* in der Stunde geleistet werden.

Eine elektrische Vollbahn von 95 km Länge wird nach einer Mittheilung der „Elektrotechn. Zeitschr." zwischen Detroit und Port Huron im Staate Michigan gebaut. Die Kraftübertragung soll durch Drehstrom mit Umformung in Gleichstrom in vier Motorstationen erfolgen. Die Kraftstation wird in Mc Sweenys Pleasure Ground errichtet und mit vier 800 Kilowatt-Dampfdynamos ausgerüstet. 15 Motorwagen nebst ebensoviel Anhängewagen sind für den Wagenpark vorgesehen. Die Motorwagen haben eine Länge von 14 *m* und ein Gewicht von je 33·5 *t*. Jeder Wagen erhält Motoren für eine Leistung von 200—300 *HP*, so dass eine Fahrgeschwindigkeit von 97 *km* in der Stunde möglich ist, während die normale Geschwindigkeit 70 *km* per Stunde betragen soll.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Otto H. Mueller sen. †. Am 17. Juni starb zu Gmunden im 68. Lebensjahre unser Mitglied, Herr Fabriks-Director a. D. Otto H. Mueller, der als Schiffsbau- und Maschinen-Ingenieur auch außerhalb unserer Reichsgrenzen bestens bekannt war. Mueller war auch literarisch vielfach thätig und schrieb u. A. gelegentlich der Weltausstellung in Chicago Berichte für unsere Zeitschrift. In letzter Zeit hinderte ihn jedoch ein schweres Leiden an der Ausübung jeglicher Thätigkeit. Sein Sohn, Otto H. Mueller, ist gegenwärtig Director einer Maschinenfabrik in Budapest.

Prof. F. R. v. Ržiha †. Anlässlich des Ablebens Prof. v. Ržiha's, dessen Wirken an anderer Stelle d. Bl. gewürdigt wird, hat der derzeit von Wien abwesende Vereinsvorsteher, Ober-Baurath Berger, namens unseres Vereines ein Beileidstelegramm an das Professoren-Collegium der techn. Hochschule gerichtet.

Preisausschreibung für ein Gutenberg-Denkmal in Wien. Das Comité, welches sich die Errichtung eines des Erfinders der Buchdruckerkunst und der Stadt Wien würdigen Denkmales zur Aufgabe gemacht hat, schreibt behufs Erlangung von Entwürfen eine Concurrenz aus, an welcher nur in Wien domicilirende österreichische Künstler theilnehmen können. Die Bedingungen für dieses Preis-Ausschreiben sind erhältlich in der Zeit ab 1. Juli 1897: im Locale des Graphischen Club, VI. Magdalenenstraße 16; im Secretariat der Wiener Künstler-Genossenschaft, im Secretariat des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Offene Stellen.

69. Bei der Lehrkanzel für Bauconstructionen und Hochbaukunde an der k. k. technischen Hochschule in Graz gelangt die Assistenten-Stelle zur Besetzung. Mit derselben ist eine Jahresremuneration von vorläufig fl. 600, vom 1. Jänner 1898 an aber im Betrage von fl. 900 verbunden. Gesuche sind bis 15. Juli l. J. bei dem Rectorate der genannten Hochschule einzubringen.

70. An der k. k. böhmischen Staatsgewerbeschule in Brünn kommen zwei Assistenten-Stellen, u. zw. eine für die bautechnischen und eine für die mechanisch-technischen Fächer mit einer jährlichen Remuneration von fl. 600 zur Besetzung. Gesuche sind bis 15. August l. J. an die Direction der genannten Lehranstalt zu richten.

71. An der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume gelangt eine Assistenten-Stelle für Chemie und Naturgeschichte mit 16. September 1897 zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein jährlicher Gehalt von fl. 720 und ein Quartiergeld von jährlich 120 fl., eventuell Naturalwohnung verbunden. Gesuche sind bis 15. August l. J. an das k. u. k. Marine-Akademie-Commando in Fiume zu richten.

Das neue Patentgesetz. Das Patent-Bureau J. Fischer in Wien hat sich der Mühe unterzogen, dieses neue, demnächst in Kraft tretende Gesetz, übersichtlich und kurz gefasst, in Form einer Broschüre zusammenzustellen und übersendet diese gratis an unsere Leser, die sich für das Gesetz interessiren. Da diese Zusammenstellung alle wichtigeren Bestimmungen des neuen Gesetzes enthält, so dürfte sie insbesondere für Erfinder und Privilegiumswerber von Interesse sein.

Die k. und k. Pionnier-Cadettenschule zu Hainburg-Niederösterreich nimmt zu Beginn des nächsten Schuljahres (September 1897) circa 50 Studirende in den I., II. und III. Jahrgang auf. Für den Eintritt in den I. Jahrgang ist normal die absolvirte 5. Classe einer öffentlichen Mittelschule, bzw. einer gleichwerthigen Lehranstalt erforderlich. Die Pionnier-Cadettenschule bietet den Zöglingen bezüglich ihrer weiteren Carrière ganz wesentliche Vortheile und gegenüber allen Bildungs-Anstalten die billigste Erziehung.

Das Schul-Commando ist gerne bereit, alle, die Aufnahme betreffenden Anfragen den Eltern und Angehörigen zu beantworten und denselben die, sämmtliche Eintrittsbedingnisse enthaltenden „Programme" zuzusenden, sobald das bezügliche Ansuchen der Schule zugeht.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Einwölbung des Gaisbaches in der Waldegghofgasse und des Lechtengrabens in der neuen Verbindungsstraße in Dornbach, u. zw. Erd- und Baumeisterarbeiten, incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Gesammtkostenbetrage von 9409 fl. 65 kr. und 3600 fl. Pauschale und Thonwaaren-Lieferung im Kostenbetrage von 1216 fl. 60 kr. Offerte sind bis 5. Juli, 10 Uhr Vormittag beim Magistrate Wien einzubringen.

2. Lieferung von größeren Schiebern, Hydranten, Radabweisern und anderen Bestandtheilen für die maschinelle Einrichtung der Hochquellenleitung im veranschlagten Betrage von 17.939 fl. Die Offertverhandlung findet am 7. Juli, 10 Uhr Vormittag beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

3. In Eggartsberg, Gemeinde Geistthal, gelangt der Bau einer 2000 m langen Strecke an der von Stallhofen nach Geistthal führenden Straße im veranschlagten Kostenbetrage von 6000 fl. im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. Juli, 10 Uhr Vormittag in der Bezirksvertretungs-Kanzlei zu Voitsberg einzubringen.

4. Vom mährischen Landes-Ausschusse werden die Erweiterungsbauten in der Olmützer Landes-Cavallerie-Kaserne im Offertwege vergeben. Die Bauarbeiten sind mit 93.000 fl. veranschlagt. Offerte sind bis 10. Juli, 12 Uhr Mittags im Einreichungs-Protokolle des mähr. Landes-Ausschusses zu überreichen.

5. Bau eines neuen Volksschul-Gebäudes sammt Turnhalle in Warnsdorf. Zur Vergebung gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen: Erd-, Maurer- und Handlangerarbeiten mit 27.443 fl. 71 kr., Steinmetzarbeit mit 3866 fl. 97 kr., Zimmermannsarbeit 8100 fl. 72 kr., Dachdeckerarbeit 1340 fl. 90 kr., Spänglerarbeit 1728 fl. 89 kr., Bildhauerarbeit 291 fl. 17 kr., Diverses und Traversenlieferung 1368 fl. 80 kr., Schmiedearbeit 611 fl. 87 kr., Malerarbeit 513 fl. 93 kr., Professionistenarbeiten 4145 fl. 86 kr., Canalisirung 968 fl. 40 kr., ferner die Centralheizung mit erst zu bestimmendem Systeme. Offerte sind bis 10. Juli, 12 Uhr Mittags dem Stadtamte Warnsdorf zu übermitteln.

6. Der Gemeinderath von Laibach schreibt eine Concurrenz für die Herstellung geeigneter Entwürfe für die Canalisirung der Stadt Laibach aus. Das auszuarbeitende Project des circa 690 ha umfassenden zu canalisirenden Gebietes hat aus einem generellen und einem Detailentwurfe zu bestehen. Offerenten haben ihre Honoraransprüche, u. zw. für das General- und das Detailproject getrennt, bis 15. Juli, 12 Uhr Mittags dem dortigen Magistrate einzusenden.

7. Von Seite des Rennvereines in Steyr wird die Herstellung einer 800 m langen und 10 m breiten Trabrennbahn im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 15. Juli an den Präsidenten Johann Redl zu senden, von welchem auch die Baubehelfe zu beziehen sind.

8. Die k. k. Eisenbahn-Bauleitung Tarnopol vergibt die Lieferung von Eichenschwellen franco der Lagerplätze längs der Baustrecke Czortków-Zaleszyki. Die Offertverhandlung findet am 15. Juli, 12 Uhr statt.

9. Lieferung und Herstellung der Exhaustoren-Anlage für die städtischen Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 88.867·60 fl. Die Offertverhandlung findet am 24. Juli, 10 Uhr beim Magistrate Wien statt. Die Offertbehelfe können gegen Erlag von 4 fl. im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke bezogen werden. Vadium 4450 fl.

10. Wegen Vergebung der Lieferung und Herstellung der Theerscheide- und Scrubber-Anlage für die städtischen Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 292.000 fl. wird vom Magistrate Wien am 26. Juli, 10 Uhr eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden.

Bücherschau.

1387. **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** V. Band, Eisenbahnbau. I. Abtheilung. Einleitung und Allgemeines, bearbeitet von Alfred Birk, diplomirter Ingenieur. Bahn und Fahrzeug, bearbeitet von Franz Kreuter, Professor an der technischen Hochschule in München. Verlag von Wilhelm Engelmann. Leipzig, 1897. Mark 6.—.

Das von Alfred Birk in erschöpfender Weise bearbeitete erste Capitel des vorliegenden Bandes enthält: Einleitung, Geschichtliches über Eisenbahnen und Eintheilung derselben. Im Folgenden seien einige Abschnitte aus demselben herausgegriffen: § 1. Begriff der Eisenbahn. Der Verfasser vertritt die Anschauung, dass der Begriff der Eisenbahnen für alle jene Beförderungswege, die mit metallenem Geleise versehen sind, Geltung habe, dass also in erster Reihe das Geleise das maßgebende Moment bilde. § 5. Wirkungen der durch die Eisenbahnen herbeigeführten Transportvervollkommnung. Dieselben äußern sich in der Steigerung der Massenerzeugung einerseits und des Massenverbrauches andererseits.

Der Verfasser bespricht die Bedeutung der Eisenbahnen für die Landwirthschaft, die Industrie, den Handel, das Postwesen, hebt die große militärische Bedeutung der Eisenbahnen hervor, sowie insbesondere auch den Einfluss der Eisenbahnen auf staatliche und sociale Verhältnisse. Die folgenden Paragraphe bringen die geschichtliche Ent-

wickelung der Spurbahnen, der Dampffuhrwerke, sowie die Ausbildung der Eisenbahnen in Europa unter Vorführung der verschiedenen Oberbau-Arbeiten. § 11 behandelt die Entstehung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und wird dessen außerordentliche Bedeutung für die Verbreitung der in der Praxis gewonnenen Erfahrungen besonders hervorgehoben. Die folgenden Paragraphe behandeln die Eintheilung der Eisenbahnen nach der größten zulässigen Fahrgeschwindigkeit, ferner in Rücksicht auf die Bodenverhältnisse, die Bauweise, die Eintheilung der Eisenbahnen nach dem Betriebsmotor und die gesetzliche Classification der Eisenbahnen. Das erste Capitel schließt mit der Erläuterung einiger Begriffe aus der Eisenbahntechnik wie Unterbau, Oberbau und Hochbau.

Artikel II, Bahn- und Fahrzeug ist von Prof. Franz Kreuter bearbeitet. Er bespricht den Zusammenhang zwischen Rad und Achse in ihren einzelnen Entwickelungsperioden, gibt eine Entwickelungsgeschichte der Locomotive und bringt im § 5 die Darstellung der heutigen Eisenbahnfuhrwerke und speciell im § 6 die Beschreibung der Personen-, Post- und Gepäckswagen. Jede Type ist in ihrer Grundform gezeichnet und ihre Abmessung tabellarisch angegeben. In gleicher Weise erscheinen im § 7 die Güterwagen, im § 8 die Wagen für Bau- und Betriebszwecke behandelt. In diesem Capitel vermissen wir die Anführung des Maderons,*) welcher bei vielen österreichischen Eisenbahnen im Gebrauche steht und beim Oberbaulegen und bei dem Materialtransporte auf Bahnen mit starkem Verkehre ganz vorzügliche Dienste leistet. Im § 12 gelangt der Verfasser zu dem Resumé, Grundformen der Locomotiven stets so zu wählen, dass sie auch für die Zukunft beibehalten werden können, da vielerlei Muster einen unwirthschaftlichen Werkstätten- und Zugförderungsdienst verursachen. Diesen Anschauungen muss umsomehr Anerkennung gezollt werden, als in jüngster Zeit gegentheilige Bestrebungen eines bekannten österreichischen Locomotiv-Constructeurs sich geltend machen. Der zweite Abschnitt behandelt die Bewegung der Fahrzeuge in Krümmungen und Geraden und die Construction der Fahrzeuge in Bezug auf den Durchgang in den Krümmungen, sowie die Vorführung aller jener Mittel, welche die Abnützung von Schiene und Spurkranz auf das Minimum beschränken.

Im III. Abschnitte ist die Theorie der Uebergangscurven möglichst einfach im Hinblicke auf die Bedürfnisse des ausübenden Ingenieurs entwickelt. An diese reiht sich die Besprechung der Spurweite. Seit Jahren wird versucht, den Einfluss, welchen Schienüberhöhung sowohl als auch Spurerweiterung auf die Abnützung der Räder und Schienen ausüben, durch Beobachtungsergebnisse festzustellen. Der Autor glaubt, dass man bei Aufstellung von Gebrauchsformeln sich stets von der Theorie leiten lassen soll, ohne sich aber hiebei kleinlich in die rechnungsmäßige Verfolgung von Nebenumständen zu verlieren, bezüglich deren man mehr oder weniger auf Vermuthungen angewiesen ist. Der III. Abschnitt schließt mit der Umgrenzung des lichten Raumes, dem Geleise-Abstande und der Vermittlung der Gefällwechsel.

Der IV. Abschnitt behandelt die Widerstände von Eisenbahnfahrzeugen auf gerader horizontaler Bahn, in Steigungen und Krümmungen unter Anführung eines Rechnungsbeispieles. Capitel II schließt mit dem V. Abschnitte „Massgebende Gesichtspunkte für die Wahl der Neigungen und Krümmungen", in welchem Abschnitte die verlorene Steigung, die Anlaufsteigung sowie die Wirkung der Bremsen behandelt erscheint. Die Autoren haben sich redlich bemüht, den immensen Stoff in knapper und deutlicher Form zu verarbeiten und sollte das Werk, um dessen Werth beurtheilen zu können. von jedem Techniker studirt werden.

Rudolf Ziffer.

6459. **Wirkungsweise des Wassers im Laufrade von Turbinen.** Von A. Schuete, Ingenieur. Verlag von Georg Siemens. Berlin, 1897. Preis 80 Pf.

Diese kurze, mit zehn Textfiguren ausgestattete Broschüre enthält eine, die üblichen Anschauungen über die Wirkungsweise des Wassers in den Laufrädern der Turbinen und die hieraus folgenden Theorien kritisirende, praktisch verwerthbare Abhandlung, welche für Ingenieure, die sich mit Turbinenbau befassen und für Professoren, welche über denselben vortragen und schreiben, von Interesse sein wird. Dass die schulmäßige Turbinentheorie, welche sich von einem Lehrbuche in das andere überträgt, in einigen Punkten nicht ganz unanfechtbar ist, dürfte schon von manchem Fachmanne und selbst von Studirenden empfunden worden sein; basirt sie doch auf theilweise hypothetischer Grundlage, deren Richtigkeit eben in obiger Broschüre bestritten wird.

Der Verfasser gelangt zu folgenden Schlüssen:

1. Man kann in jedem Punkte des Turbinen-Laufrades eine arbeitsfähige und zwei arbeitsunfähige Richtungen unterscheiden. Für die Arbeitsberechnung genügt die Betrachtung der arbeitsfähigen Componente der Wassergeschwindigkeit.

2. Die Grundlage zu der Berechnung der Turbinen ist der absolute Wasserweg sowohl durch seine geometrischen Verhältnisse, wie durch die Wassergeschwindigkeiten an seinen einzelnen Punkten.

3. Die Form des absoluten Wasserweges muss so gewählt werden, dass die gegenseitige Verschiebung der einzelnen Wassertheilchen möglichst gering wird.

4. In Rücksicht auf günstige Arbeitsleistung wählt man den höchsten Grad der Arbeitsfähigkeit $\zeta = 1$. Für Achsialturbinen ist die Annahme des Austrittswinkels zu 90° sowohl in Rücksicht auf die Arbeitsleistung, als auf constructive Verhältnisse zu empfehlen. Für Radialturbinen kann man die günstigsten Austrittswinkel für jeden Fall besonders bestimmen, wird sich aber in der Praxis mit einem Mittelwerthe begnügen.

5. Die Arbeitsverhältnisse im Turbinen-Laufrade werden beeinflusst durch die Lage des absoluten Wasserweges zur Drehachse, durch die Pressung, durch die Schwerkraft und durch die Reibung. Alle diese Einflüsse sind von dem Krümmungsgesetze des absoluten Wasserweges abhängig, der Einfluss der Pressung auch von dem Pressungsänderungs-Gesetze.

e

6954. **Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1897.** Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. IV und 1312 Seiten. Mit 141 in den Text gedruckten Figuren. Wittenberg 1897, Selbstverlag. (Preis Mk. 4·50.)

Das vorliegende Auskunftsbuch erscheint nunmehr schon zum vierten Male und erfreut sich einer stets wachsenden Beliebtheit, was sich in einer immer größer werdenden Auflageziffer verkörpert. Das Buch gliedert sich in drei Theile. Der erste enthält alle möglichen Auskünfte unter alphabetisch geordneten Stichworten; er bildet eben für sich ein wohl brauchbares Hilfsbuch für den praktischen Gebrauch der Architekten und Ingenieure. Man findet die Fragen, die sich dem Techniker bei der Bureauarbeit, bei Bauten oder gewerblichen Betrieben jeden Augenblick darbieten, kurz beantwortet. Dieser Theil enthält sonach die wichtigsten Notizen, Regeln, Maßzahlen, Formeln und Tabellen aus der Theorie und Praxis des Bau- und Ingenieurwesens, ferner die bezüglichen Gesetze und Verordnungen und endlich die Preise und Bezugsquellen für technische Bedarfsartikel; letztere leider in keineswegs ganz einwandsfreier Auswahl, da bisweilen gerade die bedeutendsten Bezugsorte ungenannt bleiben. Der zweite Theil, „Bezugsquellen" überschrieben, enthält eigentlich Inserate, der dritte bietet einen Notizkalender dar. Das Buch ist recht brauchbar und verwendbar, wenngleich die alphabetische Anordnung in mancher Hinsicht nicht gerade als ein Vorzug zu bezeichnen ist, weil so viel Zusammengehöriges auseinander gerissen erscheint. Trotzdem können wir es der Technikerschaft empfehlen, da es durch Reichhaltigkeit und Genauigkeit seiner Angaben uns hiefür entschädigt.

a. r.

4797. **Praktische Erfahrungen im Maschinenbau in Werkstatt und Betrieb.** Von R. Grimshaw. Autorisirte deutsche Bearbeitung von A. Elfes, Ingenieur. Verlag von Julius Springer. Berlin 1897. Preis Mark 7.—.

Diese deutsche Ausgabe der, von dem amerikanischen Verfasser auf Grund langjähriger eigener Erfahrungen mit den Werkstätten- und Betriebs-Einrichtungen einer großen Zahl von Fabriken und unter Mitwirkung bewährter Fachgenossen herausgegebenen Zusammenstellung der Methoden, mechanischen Hilfsmittel und Arbeitsverfahren zur Herstellung, Adjustirung und Montage der Erzeugnisse des Werkstättenbetriebes gibt vornehmlich jene Partien des Originalwerkes wieder, welche speciell für deutsche Verhältnisse von Belang erscheinen und bietet in dieser Beziehung dem Fabriks-, bzw. Werkstätten-Ingenieur eine Menge schätzenswerther praktischer Anleitungen, deren präcis gehaltener Text durch anschauliche Illustrationen erläutert ist. Der Inhalt umfasst die Dreh-, Bohr-, Hobel- und Fräs-, Schleif-, Schlosserei-, Montage- und Schmiede-Arbeiten, die Krahne, ferners die Modelltischler- und Gießerei-Arbeiten, endlich die Betriebs- und Bureau-Arbeiten, welch' einzelne Capitel wieder in zahlreiche Gruppirungen nach der Art und Form der zu bearbeitenden Bestandtheile, bzw. der hiefür zu verwendenden Werkzeuge untertheilt sind. Wir können dieses Hilfsbuch den vorerwähnten Kategorien von Ingenieuren bestens empfehlen.

s.

5881. **Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker.** Unter Mitwirkung von Adalbert Káš, Professor an der k. k. Berg-Akademie in Přibram, verfasst und herausgegeben von Josef Hrabák, Ober-Bergrath und Professor an der k. k. Berg-Akademie in Přibram. Dritte Auflage. I. Band: Praktischer Theil und II. Band: Theoretischer Theil. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1897. Preis Mk. 16.—.

Diesem hervorragenden, in Fachkreisen seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1882 rühmlichst bekannten und für den Constructeur geradezu unentbehrlich gewordenen Werke ein Wort der Anerkennung zu widmen, wäre eine Verkennung der weiten Verbreitung, deren sich dasselbe erfreut. Es sei daher hier nur hervorgehoben, dass sich die im heurigen Jahre erschienene, nunmehr in zwei getrennte Bände für den praktischen und theoretischen Theil geschiedene dritte Auflage von den beiden ersten vornehmlich durch die Verwerthung der Resultate jüngerer Forschung auf dem Gebiete der Bestimmung der Dampfverluste, insbesondere der Abkühlungsverluste, sowie der Verwendung überhitzten Dampfes und der für Verbundwirkung mit zwei- und dreifacher Expansion in Betracht kommenden Beziehungen unterscheidet und daher eine weitere Vervollkommnung des Werkes bedeutet.

Bescheidenerweise fügt der Verfasser am Schlusse des I. Theiles eine größere Anzahl leerer Blätter mit der im Vorworte an die Fachgenossen gerichteten Einladung bei, dieselben zur Niederschrift ergänzender Notizen zu benützen und ihm letztere zu weiterer Bereicherung einer nächsten Auflage zur Verfügung zu stellen.

C. S.

*) Construirt vom österreichischen Ingenieur Carl Maader. Kl. 8°, 7 S. mit 1 Taf., Wien, 1884.

950. **Rechentafel.** Von A. Enslein. Berlin 1897. O. Elsner. Mark 6.—.

Die vorliegende Rechentafel enthält das große Einmaleins bis 999 × 999, mit einer gesetzlich geschützten praktischen Einrichtung, die es ermöglicht, jedes gesuchte Resultat sowohl für die Multiplikation als auch für die Division schnell zu finden, ferner eine Kreisberechnungs-Tabelle. Berufsrechnern wird diese Tafel wesentliche Erleichterung bieten.

Eingelangte Bücher.

388. **Il theatro massimo Vittorio Emanuele** in Palermo di G. Basile. Fol. 21 S. m. 12 Taf. Palermo 1896. A. Reber.

4582. **Die Kraftübertragung auf weite Entfernungen** und die Construction der Triebwerke von G. Meissner. 1. Lieferung. Jena 1897. Costenoble.

266. **Arbeiterschutz bei Hochbauten** auf Grund polizeilicher und berufsgenossenschaftlicher Vorschriften von P. Spiller. 8°. 58 S. mit 1 Tab. Berlin 1897. Elsner. Mk. 1·25.

3512. **Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur.** Das städtische Schwimmbad in Frankfurt a. M. Stuttgart 1897. Bergstraesser. Mk. 3·—.

328. **Die Dachconstructionen.** Von G. Volland. 8°. 81 S. m. 236 Abb. Hildburghausen 1897. Petzoldt. Mk. 3·—.

339. **Die Bauformenlehre.** Zusammenstellung der wichtigsten Regeln und Verhältnisszahlen für das Auftragen der Säulenordnungen und Entwerfen der Façaden von J. Tietjens. 8°. 24 S. mit 15 Taf. Hildburghausen 1897. Petzoldt. Mk. 3·—.

840. **Die Fernphotographie.** Von P. Liesegang. 8°. 134 S. m. Abb. Düsseldorf 1897. Liesegang. Mk. 3·—.

6914. **Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen.** Von C. Hochenegg. 8°. 214 S. mit 42 Abb. 2. Aufl. Berlin 1897. Springer. Mk. 6·—.

979. **Die isolirten elektrischen Leitungsdrähte und Kabel.** Von H. Wietz. 8°. 236 S. mit 159 Abb. Leipzig 1897. O. Leiner. Mk. 7·—.

351. **Die Dampfmaschinen auf der schweizerischen Landesausstellung** in Genf 1896. Von A. Stodola. 4°. 12 S. mit 18 Abb. Zürich 1896. Rascher. Mk. —·80.

366. **Schwellenquerschnitt, Schwellenabstand** und Bettungsstoff im Eisenbahngeleise. Von E. Schubert. 4°. 31 S. mit 22 Abb. und 3 Taf. Berlin 1897. Ernst & Sohn. Mk. 5·—.

2351. **Das Wasser und der Kesselstein** mit einem Anhang über Kesselexplosionen und Corrosionen von E. Schleh. 4°. 44 S. mit 15 Abb. 2. Aufl. Aachen 1897. C. Mayer.

645. **Curventafeln zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit** unter Druck liegender Bauwerke von F. Hürten. 8°. 8 S. mit 7 Taf. Berlin 1897. Parey. Mk. 3·—.

974. **Technischer Führer auf der Donau** in Niederösterreich mit besonderer Berücksichtigung der Strecke von Melk bis Wien von Weber v. Ebenhof. Fol. 53 S. mit 27 Abb. und 7 Taf. Wien 1897. Donau-Regulirungs-Commission.

4080. **Brockhaus' Conversations-Lexikon.** 8°. 14. Aufl. 17. Bd. Supplement. F. A. Brockhaus. Leipzig.

267. **Der neue Schlachthof in Bilin.** Von C. Ludwik. 8°. 7 S. mit 5 Taf. Prag 1897.

403. **Handbuch der Ziegelfabrikation.** Von K. Dümmler. 1. Lieferung. Halle a. S. 1897. W. Knapp. Pro Lieferung Mk. 2·—.

401. **Handbuch des Hoch- und Tiefbauwesens.** 8°. Lieferung 1—6. Redigirt von Karnack. Potsdam. Bonness & Hochfeld. Lfg. Mk. —·60.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag den 4. Juli d. J.

findet eine Excursion der Fachgruppe nach Wiener-Neustadt und Seebenstein statt; die Damen der Herren Mitglieder sind eingeladen, an der Excursion theilzunehmen.

Abfahrt vom Südbahnhof mit dem Triester Schnellzug 7h 30′ Früh. Ankunft in Wr.-Neustadt 8h 27′ Früh. Daselbst Besichtigung der romanischen Dompfarrkirche und der neuaufgebauten Thürme (nach Entwürfen des Architekten Jordan). Hierauf Besichtigung des Neuklosters und der Hauskapelle in der k. u. k. Militär-Akademie, eventuell Wagenfahrt zur Besichtigung des Spinnerin-Denkmals. Mittags 1/21h: Gemeinschaftliches Mahl im Gasthof „zum Hirschen" Nachmittags 2h 05′: Abfahrt mit dem Zuge der Aspangbahn nach Seebenstein. Daselbst Besichtigung des fürstl. Liechtenstein'schen Schlosses und der Umgebung (Türkensprung etc).

Rückfahrt von Seebenstein mit dem Zuge 7h 33′ nach Wr.-Neustadt und von hier um 8h 50′ mit dem Schnellzuge via Pottendorf. Ankunft am Südbahnhof Wien 10h 12′ Abends.

K.-J.-Z. 29 ex 1897.

VII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
208.	Strocker Alexander, Civil-Ingenieur in Mannheim	200.—
209.	Picha Theodor, Ritter v., Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
210.	Roinöhl Ludwig v., Ingenieur der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Teplitz	10.—
211.	Scheidtenberger Carl, k. k. Reg.-Rath, em. Professor der k. k. techn. Hochschule in Graz	10.—
212.	Seidl Josef, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	10.—
213.	Petrossi Adolf, k. k. Reg.-Rath, Vorstand des Dep. 24 im k. k. Eisenbahn-Ministerium in Wien	20.—
	Fürtrag	255.—
	Uebertrag	255.—
214.	Guggenberg von und zu Riedhofen Josef, Ober-Ingenieur der Südbahn in Lienz	5.—
215.	Kurz Rochus, Ingenieur, k. u. k. Hoflieferant in Wien	50.—
216.	Baumgartner Adolf, k. u. k. Major, Commandant des Pionnier-Bataillon Nr. 5 in Klosterneuburg	5.—
217.	Hannold Ernst, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	25.—
218.	Kleinwächter Theodor, beh. aut. Bergbau-Ingenieur in Wien	5.—
219.	Lauer von Schmittenfels Johann, k. u. k. General-Major des Ruhestandes in Wien	25.—
220.	Schwarz Franz, Edler v., k. k. Reg.-Rath, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	5.—
221.	Stöber Eduard, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	5.—
222.	Boer Siegfried, k. k. Baurath der Landesregierung in Salzburg	5.—
223.	Stanó Alois, k. k. Ministerialrath im Eisenbahn-Ministerium in Wien	20.—
224.	Wolff Victor, kais. Rath, k. k. Commercialrath, Hütten-Ingenieur in Wien	5.—
225.	Gottschalk Alexander, Ingenieur in Paris	50.—
226.	Overhoff Julius, Inhaber eines technischen Bureaus in Wien	20.—
227.	Ruedl Josef, beh. aut. Bau-Ingenieur in Ternitz	5.—
228.	Korab Josef, R. v. Mühlström, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Teschen	2.—
229.	Modreiner Carl, Ober-Inspector der priv. Südbahn i. P. in Wien	25.—
	Summe ö. W. fl.	512.—
	Hiezu Verzeichnis I—VI „ „ „	26.001.70
	Summe ö. W. fl.	26.513.70

Wien, den 26. Juni 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann:	Der Schriftführer:
R. Jeitteles, k. k. Hofrath.	L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Korta, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 9. Juli 1897. Nr. 28.

Die Eisenbahn-Fahrbetriebsmittel auf den Ausstellungen zu Berlin, Budapest und Nürnberg 1896.*)

Von Hermann v. Littrow, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

[Hiezu die Tafeln XXII—XXV.]**)

II. Wagen.

Die Budapester Ausstellung war mit 24, die Nürnberger mit 17 Vollbahnwagen beschickt, während auf der Berliner Ausstellung nur Wagen für Feld- und sonstige Kleinbahnen vorhanden waren. Unter diesen 41 Wagen waren 9 schmalspurige der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, alle übrigen waren normalspurig.

Es waren der Gattung nach ausgestellt 7 Salon-, Speise- und Schlafwagen, 7 Personenwagen für Schnellzüge mit Seitengang, 5 Personenwagen für Nahverkehr mit Mittelgang, 7 Personenwagen nach Coupésystem (darunter nur einer für eine normalspurige europäische Bahn), 2 neue Wagen und 3 historische Wagen der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen. Weiters waren vorhanden zwei Postwagen, ein Personen-Gepäckswagen, ein Kesselwagen für Zugsbeheizung, ein Stückgut- (zugleich Gepäck-)wagen, zwei Krankenwagen für Friedenszwecke, zwei Wagen eines Verwundetenzuges im Kriege, zwei Bierwagen, zwei Hochbordwagen, ein Plattformwagen und ein Gas-Kesselwagen. Der Achszahl nach waren zur Schau gestellt 10 vierachsige, 12 dreiachsige, 18 zweiachsige Wagen und ein aus 2 zweiachsigen Wagen gekuppeltes Fahrzeug.

Sämmtliche ausgestellte Wagen mit Ausnahme zweier historischer Personenwagen, eines Krankenwagens und zweier Güterwagen waren bremsbar eingerichtet, mit Luftdruckbremseinrichtung waren versehen 19, mit einfacher Luftsaugebremse 14, mit selbstthätiger 5 Wagen. Alle Personenwagen (mit Ausnahme der Anatolischen) waren für normale Dampfheizung eingerichtet, welche bei 3 Wagen mit Warmwasserheizung combinirt war.

Die Beleuchtung war bei 5 Wagen durch Speicherbatterien, bei allen übrigen für Personenbeförderung oder Dienstzwecke bestimmten, mit Ausnahme der Anatolischen, der bosnisch-herzegowinischen und einiger Localbahnwagen durch Oelgas hergestellt. Die bayerischen Localbahnwagen waren mit Petroleum beleuchtet (in Oesterreich ist diese Beleuchtungsart dermalen verboten), die neuen bosnisch-herzegowinischen Wagen hatten Lampen System Rettich.

A. Luxus- (Salon-, Speise-, Schlaf-, Inspections-)wagen.

1.***) *Vierachsiger combinirter Salon-, Speise- und Schlafwagen* der königl. ungar. Staatsbahnen Nr. 170, erbaut von Johann Weitzer, Arad. (Tafel XXII, Fig. 1 und 2.)

Der Wagen enthält einen Salon in voller Wagenbreite, an welchen sich jederseits ein Seitengang anschließt. Vom Seitengang aus zugänglich sind einerseits drei Schlafabtheile, andererseits die Küche und ein Vorrathsraum; von der anschließenden überdeckten Stirnbühne führt eine Thüre zum Heizraum.

Der Wagen ist also dergestalt ein vollständiger Salonwagen für Tag- und Nachtfahrten, auch ist selber wegen der combinirten Heizung sowohl in Personen- als Güterzügen und auf Nebenlinien ohne Dampfheizeinrichtung benützbar. Derselbe kann, da er dem kleinsten Durchfahrtsprofil der französischen Nordbahn angepasst ist und sowohl mit Luftdruck- als Luftsaugebremse versehen ist, in ganz Mitteleuropa frei verkehren. Das Untergestelle ist ähnlich dem der Schlafwagen mit unter den Kasten-Seitenwänden liegenden Hauptträgern hergestellt, welche über die Hauptkastenstirn hinaus durch schrägliegende Hilfslangträger ersetzt sind. Die Puffer sind gegenseitig balancirt. Die Drehgestelle nach gewöhnlicher amerikanischer Personenwagen-Bauart sind aus gepresstem Flusseisenblech in der Form gleich denen der preußischen, österreichischen etc. Staatsbahnen hergestellt.

Unter dem Hauptgestelle sind in einem Kasten Accumulatorbatterien, System Boese, angebracht, welche zur normalen Beleuchtung sämmtlicher Innenräume dienen (zur Nothbeleuchtung dienen Oellampen). Unter dem Gestelle befindet sich weiters ein Gasbehälter, aus welchem ausschließlich der Küchenherd gespeist wird. Behälter für Warm- und Kaltwasser sind im Dachaufbau untergebracht.

2. *Vierachsiger Salon-, Speise- und Schlafwagen* der Arad-Csanader Bahn, erbaut von Johann Weitzer, Arad. (Tafel XXII, Fig. 15, 16.)

Dieser Wagen ist sowohl im Aeußeren als in der Disposition der Innenräume dem vorbeschriebenen sehr ähnlich. In der Längenseite desselben ist ein 9 *m* langer Speisesalon angeordnet, an welchen beiderseits Seitengänge anschließen. Von denselben sind einerseits zwei Schlafcoupés und der Abort, andererseits die Küche, welche hauptsächlich zur Bereitung kalter Speisen dienen soll, eingerichtet. Infolge dieser letzteren Bestimmung enthält selbe keinen Herd, sondern nur einen Petroleum-Kochapparat.

Der Wagen ruht auf Drehgestellen, welche nach den Normalien der schwedischen Staatsbahnen hergestellt sind. Derselbe ist nur mit Luftsaugebremse versehen und daher zum Uebergang auf fremde Bahnen nicht geeignet, da die Arad-Csanader Bahn nur an die ungarischen Staatsbahnen (mit Westinghouse-Bremseinrichtung) Anschluss hat.

3. *Vierachsiger Schlafwagen* der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft Nr. 456 *a)*, erbaut von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Klett und Co, Nürnberg. (Tafel XXII, Fig. 8—11.)

Der Wagen ist im Aeußeren und im Untergestelle genau gleich den in den letzten vier Jahren von der genannten Gesellschaft von Amerika bezogenen und in Europa nach den gleichen Zeichnungen nachbestellten Wagen. Vom Standpunkte der Zugförderung unterscheidet er sich jedoch unvortheilhaft von den letzteren Typen durch das Eigengewicht von 34·5 Tons, obgleich der in Rede stehende Wagen auch nur 18 Schlafplätze wie seine Vorbilder enthält. Diese Mehrbelastung von ca. 4000 *kg* ist hauptsächlich durch Einschaltung je eines Abortes zwischen je zwei benachbarte Schlafabtheile entstanden. Hiedurch wird wohl den Reisenden eine große Annehmlichkeit bei langen Fahrten gewährt, da jedoch die besteingerichteten Hôtels Europas und Amerikas dermalen noch nicht anschließend an jedes Zimmer einen Abort haben, so wäre dieser Luxus wohl bei Eisenbahnwagen, bei welchen das Gewicht per Insasse eine große Rolle spielt, zu vermeiden gewesen.

Der Wagen ist mit beiden continuirlichen Bremsen, Warmwasserheizung, Faltenbälgen, Gasbeleuchtung versehen, und daher,

*) Siehe auch Nr. 6, 1897.
**) Dieser Nummer liegen die Tafeln XXII und XXIII bei.
***) Diese Nummern stimmen mit denen der Hauptmaßtabelle überein.

wie die meisten Wagen der Gesellschaft, geeignet, auf allen mitteleuropäischen Linien zu verkehren.

4. *Vierachsiger Schlafwagen* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, Serie *Aa* Nr. 82, erbaut von der Grazer Wagenfabriks-Actien-Gesellschaft Joh. Weitzer, Graz. (Tafel XXV, Fig. 1 und 2.)

Die bosnisch-herzegowinische Staatsbahn hat mit dieser Wagentype den ersten Schmalspur-Schlafwagen in Mitteleuropa geschaffen. Derselbe enthält, wie die Schlafwagen der schmalspurigen amerikanischen Bahnen (Denver—Rio Grandebahn etc.) Längsbetten und Mittelgang. Er unterscheidet sich von diesen Wagen durch die Coupéeintheilung, sowie das Fehlen der Oberbetten. An beiden Wagenenden sind Abort und Toilette vorhanden. Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen Patent Weitzer, Graz. (Tafel XXV, Fig. 9 und Fig. 10.) Diese Drehgestellgattung, welche für die bosnisch-herzegowinische Staatsbahn bereits in vielen Exemplaren ausgeführt wurde und auch in einigen Exemplaren bei anderen Bahnen der gleichen Spurweite in Verwendung ist, unterscheidet sich von der gewöhnlichen dadurch, dass sie um einen unter oder nahe den Wagenstirnen gelegenen Punkt drehbar angeordnet ist. Dieser Drehpunkt ist jedoch nicht so fix gelagert, dass das rückwärtige Drehgestelle geschoben, bezw. das vordere gezogen würde. Es wird vielmehr die Fortbewegung beider Gestelle durch je einen Satz genau in eine Rinne eingepasster Kegelrollen veranlasst.

Mit dieser Construction ist, abgesehen von dem leichten Einlaufen in Bögen, ein außerordentlich geringer Ausschlag der Kupplung erreicht, so dass das ursprünglich für kurze zweiachsige Wagen construirte Zug- und Stoßsystem der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahn beibehalten werden konnte.

Der Wagen ist mit der selbstthätigen Luftsaugebremse, Dampfheizung und Oelbeleuchtung nach System Rettich versehen. Dieses Lampensystem beruht auf centraler Luftzuführung zur Flamme durch Vermittlung von Glas-Doppelglocken. Die Lampen functioniren daher ähnlich wie die von Lafaurie und Potel.

5. *Dreiachsiger Salonwagen mit Schlafstellen* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, erbaut von Jos. Rathgeber, München. (Taf. XXIII, Fig. 12—14.)

Dieser Wagen enthält einen Salon und drei Halbcoupés mit Schlafstellen, von welchen zwei durch große Schiebethüren verbunden sind. Der Salon dient gleichzeitig als Aussichtsraum. Der Wagen ist mit Westinghouse- und Hardybremse versehen, mit Dampf beheizt, mit Multiplex-Lampen von Riedinger in Augsburg beleuchtet und mit Faltenbälgen, sowie allen für Uebergang auf fremde Bahnen nöthigen Einrichtungen versehen.

6. *Dreiachsiger Salonwagen mit Schlafstellen* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Klett in Nürnberg. (Taf. XXIII, Fig. 15—17.)

Der Wagen, welcher dem vorbeschriebenen ähnlich ist, enthält Salon, Schreibzimmer, ein Schlafabtheil und einen Dienerraum; derselbe besitzt dieselben Einrichtungen wie der vorgenannte, ist jedoch mittelst Accumulatoren, System Boese, beleuchtet und außerdem mit Nothbeleuchtung (Kerzen) versehen.

7. *Dienstwagen der Anatolischen Eisenbahnen*, erbaut von J. Rathgeber, München. (Taf. XXII, Fig. 17—19.)

Dieser Wagen ist, wie die meisten Dienstwagen der Bahnen, welche uncultivirte Länder durchziehen, als Reise- und Wohnwagen hergestellt. Er enthält zwei fast gleich eingerichtete Abtheile, welche mit Schlafdivans, Tischen und Stühlen eingerichtet sind. Der Wagen hat, wie alle der anatolischen Bahnen, keinerlei durchgehende Bremseinrichtung und ist mit Oelbeleuchtung und Schattendach versehen. Derselbe ist gleich den meisten neubeschafften der türkischen Eisenbahnen (exclusive der Schnellzugwagen) mit Holzbrettchen ohne Anstrich verschalt.

B. Intercommunications-Personenwagen für Schnellzüge.

8. *Vierachsiger Seitengangwagen* I. Classe der Königl. Ungarischen Staatsbahnen Nr. 100158, erbaut von Ganz & Cie., Budapest. (Tafel XXIII, Fig. 21, 22.)

Der Wagenkasten ruht mit den Seitenwänden wie bei den meisten vierachsigen Wagen direct auf den Langträgern. Das Dach ist nach ungarischem Normale stark gewölbt und mit hohem Aufsatze versehen, auf demselben ist ein Geländer der ganzen Wagenlänge nach angebracht. Der Wagen enthält fünf ganze und zwei halbe Abtheile I. Classe.

Die beiden Halbabtheile sind durch eine große Schiebethüre verbunden. An beiden Wagenenden sind Abort und Toilette vorgesehen. Die Beleuchtung erfolgt durch zwölf Accumulatoren, System Boese, mit 10 Ampère und 23 Volt, außerdem ist Noth-Oelbeleuchtung vorgesehen. Die Heizung erfolgt mit Dampf, die Bremsung mittelst Westinghouse- und Vacuumbremse. Die Drehgestelle Patent Fox sind aus der allgemein üblichen Pressform für 2·500 *m* Radstand hergestellt.

9. *Vierachsiger Seitengangwagen I. und II. Classe*, Serie *A B*ᵃ, Nr. 1229 der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Klett in Nürnberg. (Taf. XXIII, Fig. 1—3.)

Im Aeußeren und den Drehgestellen ist dieser Wagen dem vorbeschriebenen sehr ähnlich. Derselbe enthält einen Abtheil II. Classe mit fünf Plätzen, drei mit sechs Plätzen, ein Abtheil, welcher facultativ als II. oder I. Classe benützt werden kann, zwei Abtheile I. Classe und einen Abort mit Toilette. Die Abtheile sind in Deutschland und Oesterreich für sechs, in Italien für acht Reisende bestimmt. Der Wagen ist mit Dampfheizung, Westinghouse- und Vacuumbremse versehen. Die Achslager sind nach amerikanischer Bauart, im Ganzen gegossen, hergestellt.

10. *Dreiachsiger Seitengangwagen I. Classe*, Serie A^h, Nr. 100.397 der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, erbaut von Ganz & Cie., Budapest. (Tafel XXIII, Fig. 10.)

11. *Dreiachsiger Seitengangwagen I. und II. Classe* Serie $A B^h$, Nr. 101.073 der gleichen Verwaltung, erbaut von Johann Weitzer, Arad. (Tafel XXIII, Fig. 8—9.)

12. *Dreiachsiger Seitengangwagen II. Classe*, Serie B^h, Nr. 102.468 der gleichen Verwaltung, erbaut von Ganz & Cie., Budapest. (Tafel XXIII, Fig. 11.)

Die drei vorgenannten Wagen sind im Aeußeren vollständig gleich hergestellt, alle haben stark gewölbte Dächer, Dachaufsatz, Dachgeländer, Uebergangsbrücken, Faltenbälge, alle sind mit Dampfheizung, Oel-Gasbeleuchtung, mit Westinghouse- und Nothspindelbremse, welche nur auf die Endachsen wirkt, versehen. Alle haben Balancierpuffer.

Der Wagen Nr. 10 enthält drei ganze und zwei halbe Coupés I. Classe, der Wagen Nr. 11 anderthalb Coupés erster und drei Coupés zweiter Classe, der Wagen Nr. 12 drei ganze und ein halbes Coupé zweiter Classe, alle drei außerdem Abort mit Toilette.

13. *Seitengangwagen I. und II. Classe*, Serie $A B^s$, Nr. 3253 der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft (ungarische Linien), erbaut von F. Ringhoffer, Prag-Smichow. (Tafel XXII, Fig. 20 bis 21.)

Der Wagen ist nach der bekannten Heusinger-Type, nach welcher seit 1883 die meisten österreichischen Schnellzugwagen erbaut wurden, hergestellt. Derselbe ist mit Dampfheizung, Spindelbremse und Oelbeleuchtung (Argandbeleuchtung) versehen. Der Wagen ist der einzige auf allen drei Ausstellungen, welcher einen Aufbau für den Bremsersitz hat. Derselbe hat beiderseits Uebergangsbrücken ohne Faltenbälge und ohne Scheergeländer.

14. *Mittelgangwagen III. Classe*, Serie C^h, Nr. 5056 der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, erbaut von Schlick & Co., Budapest. (Tafel XXII, Fig. 6—7.) Derselbe unterscheidet sich im Aeußeren wenig von den unter 10, 11, 12 beschriebenen dreiachsigen Wagen derselben Verwaltung. Er enthält zwei Doppelabtheile für je 20 Reisende, außerdem in der Wagenmitte einerseits des Mittelganges einen Abort, andererseits ein Pissoir. Beleuchtung, Beheizung und Bremsung sind ebenfalls gleich den oben beschriebenen Wagen Nr. 10, 11, 12.

C. Intercommunications-Personenwagen für Localzüge.

15. *Vierachsiger Localzugwagen II. und III. Classe* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, Nr. 661, erbaut von der Grazer Wagenfabriks-Actien-Gesellschaft 1893. (Taf. XXV, Fig. 15, 16 und Textfig. 1.)

Dieser für Localzüge zwischen Sarajevo und dem Badeorte Ilidže erbaute Wagen ruht auf den auf Tafel XXV, Fig. 9, 10, dargestellten Drehgestellen.

Fig. 1.

Derselbe ist in ein Doppelabtheil II. Classe und ein dreifacher Abtheil III. Classe, welche 16, bzw. 24 Sitzplätze enthalten, eingetheilt. Die innere Ausstattung ist in zweiter und dritter Classe vollkommen gleich, ebenso die Dimensionirung pro Sitzplatz. Es bezahlt daher der Reisende in diesem Wagen lediglich dafür höheres Fahrgeld, dass er sich unter besserem Publikum befindet. Viele kleine Localbahnen, die ihre höhere (I. oder II.) Wagenclasse nach Muster der Hauptbahnen elegant und bequem ausstatten, würden, wenn sie das Beispiel dieser in den drei Jahren ihres Bestandes wohl bewährten Wagen befolgen, an Anschaffungs- und an Reparaturkosten bedeutend sparen können. Der Wagen ist nicht mit Heizung versehen, da er nur im Sommer Verwendung findet; derselbe ist mit Oellampen gewöhnlicher Construction ausgerüstet. Bremse, Untergestelle, Kupplung sind vollständig gleich dem Schlafwagen (siehe oben Nr. 4) derselben Verwaltung.

16. *LocalzugwagenII I. Classe* der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft (ungarische Linien), Serie *C*, Nr. 1367, erbaut von der Wagenfabriks-Actien-Gesellschaft Graz. (Tafel XXIV, Fig. 21—22.)

Der Wagen zerfällt in ein Doppelabtheil mit 20 Sitzplätzen und ein Dreifach-Abtheil mit 30 Sitzplätzen und ist mit Dampfheizung und Vacuumbremse, sowie Oelbeleuchtung versehen.

Diese Wagentype ist seit Jahren, insbesondere auf der Strecke Wien—Mürzzuschlag, in Verwendung und daher bereits allgemein bekannt.

17. *Localzugwagen III. Classe* der Königl. bayerischen Staatsbahnen, Serie C^1, Nr. 8638, erbaut von der Wagenfabrik Ludwigshafen (in Liquidation).

Dieser Wagen ist für Localzüge der Hauptlinien bestimmt und dementsprechend viel kräftiger construirt als der unter Nr. 18 zu beschreibende derselben Verwaltung (welcher ausschließlich für Nebenbahnen bestimmt ist). Der Wagenkasten ist unten etwas eingezogen. Derselbe enthält in einem einzigen Raume 43 Sitzplätze, außerdem einen Abort. Der Wagen ist mit Westinghousebremse, Dampfheiz-Einrichtung und Gasbeleuchtung versehen.

18. *Zweiachsiger Localbahnwagen III. Classe* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Serie C^b, Nr. 18.424, erbaut von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg. (Tafel XXII, Fig. 3—5.)

Dieser Wagen bildet mit den folgenden Nr. 19 und 31 die Stamm-Zugsgarnitur der Nebenbahnzüge, auf deren sehr zweckentsprechende Zusammensetzung bei Beschreibung des Wagens Nr. 31 zurückgekommen werden wird.

Der Wagenkasten, welcher 2·980 *m* Lichtbreite hat und daher so wie Schnellzugswagen mit Schutzstangen vor den Fenstern versehen ist, enthält einen Hauptraum mit 49 Sitzplätzen, weiters einerseits des Seitenganges ein Abtheil mit vier Sitzplätzen und andererseits desselben einen Zugsführerraum. Die allseits mit Blechbrustwehren und Blechthüren abgeschlossenen Stirn-Plattformen enthalten je 10 Stehplätze. Der Wagen ist mit Dampf beheizt, mit Petroleum beleuchtet und mit einfacher Vacuum- und Spindelbremse versehen. Die Vacuumleitung ist mittelst doppelter Clayton-Kupplung von 25 *mm* Lichtweite beiderseits der Uebergangsbrücken in Brustwehrhöhe (Hochkupplung) gekuppelt.

19. *Localbahnwagen II. Classe mit Postraum* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Serie *B*, Post *L*, Nr. 18·056, erbaut von J. Rathgeber, München. (Taf. XXII, Fig. 14—15.) Der Wagen ist mit Ausnahme der Inneneintheilung vollkommen gleich dem vorbeschriebenen. Er enthält ein Doppelabtheil II. Classe mit 16 Sitzplätzen und einen Postraum von 8·3 m^2 Bodenfläche. Dieser letztere ist mittelst eines Dampfofens beheizt, welcher sechs lothrechte Heizcylinder enthält.

D. Personenwagen nach Abtheil-Bauart (Coupéwagen).

20. *Dreiachsiger Coupéwagen I. und II. Classe* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Serie *A B*, Nr. 772, erbaut von J. Rathgeber, München. (Taf. XXIII, Fig. 18—20.) Der Wagenkasten hat unten eingezogene Seitenwände. Derselbe enthält ein Abtheil I. Classe und drei Abtheile II. Classe. Zwischen die Abtheile sind Aborte eingebaut, welche allen Reisenden zugänglich sind. Der Wagen ist mit Dampfheizung, Gasbeleuchtung, Spindel und Westinghouse-Bremse versehen.

Fig. 2.

21. *Dreiachsiger Coupéwagen I. und II. Classe* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, Serie *AB*, Nr. 138, erbaut von der Grazer Wagenfabriks-Actien-Gesellschaft. (Taf. XXV, Fig. 5—6 und Textfig. 2.)

Der Wagenkasten, welcher ebene Seitenwände hat, enthält ein Abtheil I. Classe mit vier und drei Abtheile II. Classe mit je sechs Sitzplätzen. Das Wagendach ist mit Aufsatz von 350 *mm* Höhe der ganzen Länge nach versehen. Der Wagen ruht auf drei Achsen, von welchen die mittlere nach Patent Weltzer seitlich verschiebbar ist (Taf. XXV, Fig. 13, 14); die beiden Endachsen sind gebremst, und zwar ausschließlich mittelst selbstthätiger Luftsaugebremse. Es ist daher weder eine Bremsspindel, noch ein Bremsersitz vorhanden. Der Wagen ist mit Dampf geheizt und mit Oellampe System Rettich beleuchtet. Das Durchgangsprofil der schmalspurigen B. H. St. B. macht die Verwendung von Durchgangswagen bei deren Hauptzügen, welche theilweise bei Nacht verkehren, unmöglich, da neben einem Seitengang nicht genug Raum für quer zur Wagenachse ausgestreckt liegende Reisende vorhanden ist.

Dies ist wohl der Grund dafür, dass die Verwaltung der B. H. St. B., welche, wie die oben beschriebenen Wagen Nr. 4 und 15 beweisen, alle Neuerungen im Wagenbau sich sofort zu Nutze macht, die alte Abtheilbauart für die Personenwagen der Hauptzüge beibehalten musste.

22. *Dreiachsiger Coupéwagen III. Classe* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, Serie *C*, Nr. 787, erbaut von der Grazer Wagenfabriks-Actien-Gesellschaft, Taf. XXV, Fig. 3—4 und Textfig. 3. Der Wagen enthält vier Abtheile mit je acht Sitzplätzen und ist mit einer Bremser-Plattform versehen. Im Uebrigen ist derselbe genau gleich dem vorbeschriebenen Nr. 21.

Fig. 3.

23. *Coupéwagen I. und II. Classe* der Anatolischen Eisenbahnen, erbaut von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg. (Taf. XXII, Fig. 12, 13.) Der Wagenkasten ist mit der normalen türkischen Natur-Brettchenverschalung versehen; derselbe enthält zwei ganze und ein halbes Abtheil I. Classe zu sechs, bezw. drei Sitzplätzen und zwei Abtheile II. Classe zu acht Sitzplätzen. Auf dem Dache, bezw. über dem verlängerten Untergestelle ist ein käfigartiger Bremsersitz ohne Schutzhaus angebracht. Das Dach ist mittelst einer zweiten Verschalung gegen Sonnenhitze (Schattendach) versehen. Der Wagen hat keine Heizung und keine durchgehende Bremse. Derselbe ist mit Oel beleuchtet.

24. *Coupéwagen I. Classe* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, erbaut 1879 von Johann Weltzer, Graz (für die bestandene k. u. k. Bosna-Bahn). Dieser ungebremste Wagen enthält in einem einzigen Raum sechs Sitze I. Classe der Länge nach angeordnet. Die Beleuchtung ist mit Oellampen hergestellt; Bremse und Heizung sind nicht vorhanden.

25. *Coupéwagen III. Classe* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, Serie *C*, Nr. 739, erbaut 1882 von F. Ringhoffer, Prag-Smichow (für die bestandene k. u. k. Bosna-Bahn). Taf. XXV, Fig. 7, 8. Dieser ungebremste Wagen enthält bei einer Lichtbreite von 1·780 *m* drei Abtheile zu je sechs Sitzplätzen. Derselbe ruht auf zwei zwangläufig nach Bauart Klose einstellbaren Achsen. Der Wagen ist mit Dampf beheizt, mit Oel beleuchtet.

26. *Coupéwagen III Classe* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, erbaut 1879 von Johann Weltzer, Graz (für die k. u. k. Bosna-Bahn). Derselbe unterscheidet sich von dem unter Nr. 24 beschriebenen nur dadurch, dass er zwölf Sitzplätze III. Classe enthält.

Die Wagen Nr. 26, 24, weiters Nr. 25, dann Nr. 21, 22 und schließlich Nr. 4 und 15 geben ein anschauliches Bild der Stadien, welche die Personenwagen-Construction seit 1879 auf den bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen durchlaufen hat. Die erstgenannten beiden sind steifachsig, es folgt Nr. 25 mit zwei Lenkachsen, Nr. 21, 22 haben bereits drei Achsen, während die Wagen Nr. 4 und 15 bereits auf Drehgestelle wie die modernsten Schnellzugswagen montirt sind. Auch in den Hauptabmessungen zeigen sich auffallende Unterschiede, wie aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

Jahr der ersten Erzeugung	Nr. der Beschreibung	Lichte Breite	Länge über die Buffer	Höhe d. Daches ob Schienenoberkante
1879	24, 26	1630	4130	2560
1882	25	1780	5000	2795
1893	21, 22	1790	8000	3160
1895	4, 15	2280—2290	10760—10950	3110—3306

Gleichen Schritt mit diesen räumlichen Verbesserungen halten die innere Ausstattung und besonderen Einrichtungen, wie Dampfheizung, Beleuchtung und selbstthätige Bremsung.

(Schluss folgt.)

Wasserleitung mit constantem Druckverlust.

Bekanntlich wird die verlorene Druckhöhe (Widerstandshöhe) einer Leitung durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$h_1 = \xi \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

worin ξ ein von v, der Geschwindigkeit des Wassers in der Leitung, abhängiger Coëfficient ist, l die Länge, d den Durchmesser der Leitung bezeichnen.

Soll nun die Widerstandshöhe h_1 an allen Punkten der Leitung die gleiche, d. i. constant sein, so ist es natürlich, dass sich in diesem Falle mit der Länge des Rohrstranges auch dessen Durchmesser und damit auch die Durchflussgeschwindigkeit ändert. Es muss demnach für einen anderen Punkt der Rohrleitung die Gleichung bestehen:

$$h_1 = \xi \frac{l_1}{d_1} \frac{v_1^2}{2g} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

Der Coëfficient ξ, welcher für

$v = 1\ m$ 0·02464
$v = 2\ m$ 0·02161
$v = 5\ m$ 0·01893

beträgt, darf hier wohl als constante Größe angenommen werden.

Aus den Gleichungen 1) und 2) folgt:

$$\frac{l}{d} v^2 = \frac{l_1}{d_1} v_1^2 \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3)$$

Fasst man nun zwei nahe beieinander liegende Punkte der Leitung in's Auge, so ist offenbar

$$l_1 = l + \Delta\, l;\ d_1 = d + \Delta\, d;\ v_1 = v - \Delta\, v,$$

welche Werthe man in Gleichung 3) substituire:

$$\frac{l}{d}\, v^2 = \frac{l + \Delta\, l}{d + \Delta\, d}\,(v - \Delta\, v)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

oder:

$$l\, v^2\, d + l\, v_1^2\, \Delta\, d = l\, v^2\, d + \Delta\, l\,.\, v^2\, d - 2\, v\, d\, l\,.\, \Delta\, v \quad 5)$$

die übrigen Producte aus 2 bis 3 Factoren unendlich kleiner Größen hinweglassend.

Nach Kürzung:

$$l\, v\,.\, \Delta\, d = \Delta\, l\,.\, v\, d - 2\, d\, l\,.\, \Delta\, v$$

$$\frac{\Delta\, v}{v} = \frac{\Delta\, l\,.\, d - l\,.\, \Delta\, d}{2\, d\,.\, l} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Diese Endgleichung stellt in einfacher Form die Beziehungen zwischen v, l und d bei constanter Widerstandshöhe in der Leitung dar:

Zum Beispiel es seien:

$$l = 5000 \quad \Delta\, l = 100$$
$$d = 0{\cdot}500 \quad \Delta\, d = 0{\cdot}005,$$

so wird

$$\frac{\Delta\, v}{v} = \frac{1}{200},$$

d. h. die Geschwindigkeitsabnahme wird bei einer Leitung constanter Widerstandshöhe und 5000 *m* Länge bei je 100 *m* $\frac{1}{200}$ der Anfangsgeschwindigkeit betragen, wenn der Durchmesser der Leitung auf je 100 *m* um 5 *mm* zunimmt.

Für

$$l = 5000 \quad \Delta\, l = 100$$
$$d = 0{\cdot}500 \quad \Delta\, d = 0{\cdot}010$$

finden wir $\frac{\Delta\, v}{v} = 0$, d. h. es bleibt auch die Geschwindigkeit constant.

Es wird dem Fachmanne leicht sein, weitere nützliche Schlussfolgerungen aus dieser Betrachtung zu ziehen.

Ing. Rob. Bobretzky.

Zum Wettbewerbe und Baue des nordböhmischen Gewerbe-Museums in Reichenberg.

Bericht des Ausschusses der Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Der Wechsel in der künstlerischen Leitung des Neubaues des nordböhmischen Gewerbe-Museums in Reichenberg hat mit Rücksicht auf die Vorkommnisse, mit welchen er verbunden war, wie auch mit Rücksicht auf die hervorragenden Persönlichkeiten, welche an demselben betheiligt sind, in Fachkreisen berechtigtes Aufsehen hervorgerufen und in einem Theile der Fachpresse zu eingehenden Erörterungen Anlass geboten.

Die „Wiener Bauindustrie-Zeitung", welche diese Angelegenheit in mehreren Aufsätzen zur Besprechung gebracht hatte, lud den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein ein, der gegebenen Frage näher zu treten. Der Verwaltungsrath dieses Vereines übermittelte sie dem Ausschusse der Fachgruppe für Architektur und Hochbau, welcher sich behufs Studiums der Angelegenheit durch mehrere Herren, von welchen Auskünfte erwartet werden konnten, verstärkte. Der gefertigte Ausschuss glaubte der Einladung der „Wiener Bauindustrie-Zeitung" umso eher Folge leisten zu sollen, als durch die Art des vollzogenen Wechsels nicht allein Interessen persönlicher Natur tangirt zu sein scheinen, sondern weil auch eine Besprechung desselben vornehmlich vom Standpunkte eines allgemeinen Interesses nützlich sein dürfte.

Die Untersuchung der Angelegenheit hat folgenden Thatbestand ergeben:

„Im Monate Juni 1895 wurde durch das Curatorium des nordböhmischen Gewerbe-Museums in Reichenberg eine öffentliche Concurrenz zur Erlangung von Plänen für den Neubau eines Museums-Gebäudes ausgeschrieben, auf Grund welcher zur Zeit des Endtermines, d. i. am 31. October 1895, 29 Entwürfe einliefen. Die zur Prüfung der Concurrenz-Projecte eingesetzte Jury empfahl mit Rücksicht auf den Umstand, dass von den in Betracht kommenden Entwürfen die präliminirte Bausumme offenbar überschritten worden war, von einer Preisvertheilung Umgang zu nehmen und die angesetzten Beträge zum Ankaufe der bestgeeigneten Pläne zu verwenden. Da an erster Stelle das Project des Herrn Prof. Friedrich Ohmann in Prag mit dem Betrage von 3000 Kronen für den Ankauf vorgeschlagen und acceptirt wurde, so setzte sich das Curatorium mit demselben wegen Umarbeitung seines Entwurfes in Verbindung. Das umgearbeitete Project Ohmann's wurde durch das Curatorium behufs Begutachtung an die Herren Prof. Luntz in Wien und Prof. Hauberrisser in München übersendet, welche Fachmänner sich in anerkennendster Weise über den Entwurf äußerten. Auf Grund dieser Gutachten wurde in der Sitzung des Curatoriums vom 6. Juli 1896 Herr Prof. Ohmann beauftragt, definitive Pläne sammt Kostenvoranschlag zu verfassen und der Auftrag dem anwesenden Herrn Prof. Ohmann mit dem Bemerken zur Kenntnis gebracht, dass die Vorlage dieser Arbeiten, sowie jene eines Modelles im Maßstabe 1 : 50 bis 15. September 1896 gewünscht wird. Auf Vorstellung des Herrn Prof. Ohmann wurde dieser Termin auf 30. September 1896 verlängert.

Ist es an und für sich selbst für den routinirtesten Architekten schwer möglich, in dem Zeitraume von kaum drei Monaten die gewünschten Arbeiten zu leisten, so war es Herrn Professor Ohmann, der während dreier Wochen sich krankheitshalber jeder geistigen Arbeit enthalten musste, umsoweniger möglich, den viel zu kurz bemessenen Termin einzuhalten.

Am 13. October 1896, nachdem er also den gewünschten Termin um circa zwei Wochen überschritten hatte, erhielt Herr Prof. Ohmann von dem Präsidenten des nordböhmischen Gewerbe-Museums, Herrn Willy Ginzkey, die telegraphische Aufforderung, seine Pläne, ob fertig oder nicht fertig, durch Boten an Herrn Ginzkey nach Maffersdorf zu senden, mit dem Bedeuten, dass dieselben schon am nächsten Tage durch den Boten wieder nach Prag zurückgebracht werden könnten. Ohmann kam noch an demselben Tage der erhaltenen Aufforderung nach. Zu derselben Zeit, als die Pläne in Maffersdorf anlangten, hielt sich daselbst Herr Architekt Hans Grisebach aus Berlin auf, wie durch die Mittheilungen des Curatoriums vom 6. April und 4. Juni d. J. bestätigt wird. Damals wurden die Pläne Ohmann's Herrn Grisebach durch Herrn Präsidenten Ginzkey zur Einsicht vorgelegt und eine Verständigung mit Herrn Grisebach wegen einer eventuellen Aushilfe in der Bau-Angelegenheit angebahnt. Thatsache ist ferner, dass, wie das Curatorium in einem an die „Wiener Bauindustrie-Zeitung" gerichteten „Eingesendet" selbst constatirt und was durch die Sitzungs-Protokolle des Curatoriums bestätigt wird, Herr Architekt Grisebach am 13. November 1896 dem Curatorium einen von ihm verfassten Entwurf für den Museumbau überreichte, welchen er mit Benützung der Ohmann'schen Grundrissidee in dem Zeitraume von circa drei Wochen hergestellt hatte.

Wenige Tage nach der telegraphisch durch Herrn Ginzkey verlangten Uebersendung der Pläne Ohmann's nach Maffersdorf wurden dieselben an Letzteren wieder zurückgestellt, ohne dass ihm eine wie immer geartete Mittheilung über die Art der Verwendung dieser Pläne gemacht und ohne dass ihm ein Einstellen seiner Arbeiten nahegelegt worden wäre. Erst durch Schreiben vom 28. October 1896 theilte das Curatorium Herrn

Prof. Ohmann unter Hinweis auf die Sitzungsbeschlüsse vom 6. Juli mit, dass Ohmann den gewünschten Termin nicht eingehalten habe und dass sich das Curatorium vorbehalten müsse, aus dieser Thatsache die sich ergebenden Consequenzen zu ziehen. Am 28. October also wurde mit dem Bruche der Beziehungen zu Ohmann gedroht. Am 3. November sendete Herr Professor Ohmann seine Pläne, jedoch ohne Modell und Kostenvoranschlag, an das Curatorium ab, worauf das letztere mit Schreiben vom 5. November den Empfang derselben unter Bezugnahme auf das Schreiben vom 28. October bestätigte. Ein Abbruch der Beziehungen zu Ohmann war zu jener Zeit also noch nicht erfolgt, wie dies das Curatorium in dem erwähnten „Eingesendet“ und in dem an den gefertigten Ausschuss gerichteten Schreiben vom 6. April 1897 auch ausdrücklich hervorhebt.

Es ist demnach zu constatiren, dass von circa Mitte October an, officiell Herr Prof. Ohmann sich der Fertigstellung seiner Arbeiten widmete und dass in derselben Zeit Herr Architekt Grisebach unter Benützung der Gedanken Ohmann's, jedoch ohne dessen Einwilligung eingeholt zu haben, nicht officiell ebenfalls mit der Verfassung eines Entwurfes beschäftigt war.

In der Sitzung des Curatoriums vom 13. November 1896 lagen diesem nunmehr zwei Entwürfe vor: Jener, den Herr Ohmann auf Grund des Auftrages vom 6. Juli 1896, wohl verspätet, aber doch trotz seiner Verspätung angenommen, am 3. November eingesendet hatte und jener, den Herr Architekt Grisebach auf Grund der Ohmann'schen Ideen und auf Grund nicht officiellen Auftrages im Laufe von circa drei Wochen durchgeführt hatte.

In dieser Sitzung wurde laut Sitzungs-Protokoll („Mitth. des nordböhm. Gew.-Mus.“ IV, pag. 93) beschlossen, die auf Grund der Ohmann'schen Baugedanken ausgearbeiteten Pläne Grisebach's zur Ausführung zu acceptiren und am folgenden Tage hat das Secretariat des Museums Herrn Ohmann von diesem Beschlusse verständigt.

Mit diesem Beschlusse wurde die architektonische Arbeit für den Neubau des nordböhmischen Gewerbe-Museums in Reichenberg Herrn Prof. Ohmann abgenommen und Herrn Grisebach in Berlin übertragen; dieser Beschluss wurde von der Generalversammlung des Gewerbe-Museums am 17. December 1896 sanctionirt und Herr Prof. Ohmann auch von dieser erfolgten Sanction mit Schreiben vom 21. December 1896 in die Kenntnis gesetzt, wobei ihm gleichzeitig mitgetheilt wurde, dass die von ihm laut Auftrag vom 6. Juli 1896 verfassten, am 3. November abgesendeten und am 5. November desselben Jahres in Empfang bestätigten Pläne zu seiner Verfügung stünden.

Herr Prof. Ohmann, der trotz seiner sehr begreiflichen Missstimmung über die geschilderten Vorgänge einer friedlichen Beilegung der Angelegenheit nicht abgeneigt war, entsendete über Anregung des Museal-Curators Herrn Sachers in Reichenberg am 14. Februar 1897 seinen Vertreter Herrn Dr. Katz und den in seinem Atelier beschäftigten Architekten Herrn Paffendorf nach Reichenberg, welche Herrn Ginzkey die Bedingungen bekanntmachten, von deren Erfüllung Herr Ohmann die friedliche Beilegung der Angelegenheit abhängig machte.

Die Bedingungen des angestrebten Vergleiches waren nach Mittheilung des Herrn Dr. Katz folgende:

1. Das Curatorium verpflichtet sich, in allen öffentlichen Kundgebungen der Wahrheit gemäß zu constatiren, dass das nordböhmische Gewerbe-Museum nach den Plänen des Herrn Professors Ohmann und des Architekten Grisebach von Letzterem ausgeführt wurde.

2. Das Curatorium verpflichtet sich, dem Herrn Professor Ohmann das von ihm in dessen Schreiben vom 17. März 1896 beanspruchte und von dem Curatorium genehmigte Honorar per 1500 fl. als Entlohnung seiner Mühe für die Vorpläne zu bezahlen.

3. Das Curatorium und Herr Professor Ohmann unterwerfen sich einem Schiedsgerichte, welches zu entscheiden haben wird, ob dem Herrn Professor Ohmann überhaupt für die am 13. November 1896 abgelieferten Pläne ein Honorar zukomme, und in welcher Höhe.

Hiebei bemerkte Dr. Katz, dass Herr Professor Ohmann als Schiedsgericht das Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vorschlage und dass für den Fall, als das Curatorium dieses Schiedsgericht nicht acceptiren sollte, dasselbe aus drei Mitgliedern zu bestehen haben würde, deren eines das Curatorium, ein anderes Herr Professor Ohmann wählen würde; das dritte Mitglied würde von den beiden ersten Schiedsrichtern als Obmann gewählt. Zugleich bemerkte Dr. Katz, dass die Schiedsrichter nur Hochschul-Professoren sein dürfen.

Die dritte Bedingung wurde nach derselben Mittheilung von Herrn Präsidenten Ginzkey des nordböhmischen Gewerbe-Museums entschieden abgelehnt, wie sich auch das Curatorium betreffs der Honorirung der am 6. Juli 1896 bestellten Pläne höchstens zu einer relativ geringfügigen Abfindungssumme bereitfinden lassen wollte und auch die Ausbezahlung des für die ersten Umarbeitungspläne vereinbarten Honorars von 1500 fl. von der definitiven Ordnung der Angelegenheit abhängig machte.

So viel des Thatsächlichen!

Wir können es, abgesehen von einer offenen Darlegung des Sachverhaltes ohne Berufung, nicht für unseres Amtes halten, in der durch die „Wiener Bauindustrie-Zeitung“ angeregten Frage, was ihre privatrechtlichen Beziehungen anbelangt, ein wie immer geartetes Gutachten abzugeben. Wir fühlen uns auch nicht veranlasst, ohne Berufung zu constatiren, ob und in welchem Umfange durch die Arbeit Grisebach's eine Verletzung der Urheberrechte Ohmann's stattgefunden hat und vermögen auf eine derartige Constatirung umso eher zu verzichten, als die im Hefte V, 1897 der Wiener Monatshefte „Der Architekt“ erfolgte Publicirung der Entwürfe Ohmann's und Grisebach's jedem Fachmanne die Bildung eines klaren Urtheiles leicht ermöglicht.

Die Wahrnehmung des Rechtsstandpunktes, sofern ein solcher in irgend einer Hinsicht geltend gemacht werden könnte, ist Sache jener Factoren, welche durch die Ereignisse sich in ihren Rechten verletzt fühlen. Unsere Aufgabe kann es nur sein, jenen Theil der Ereignisse in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen, welchem in Bezug auf die Allgemeinheit erhöhte Bedeutung innewohnt und Schäden und missverständliche Anschauungen da aufzudecken und zu beleuchten, wo durch ein stillschweigendes Uebergehen die Achtung vor den mit technischen und künstlerischen Leistungen verbundenen Rechten noch mehr gefährdet würde, als dies nach der naiven Auffassung, welche in weiten Kreisen diesen Rechten gegenüber besteht, ohnedies schon der Fall ist.

Wie merkwürdig die Anschauungen sind, welche gegenüber Leistungen des Geistes obwalten, hiefür gibt der vorliegende Fall manche Gelegenheit zu interessanter Beobachtung. Nehmen wir es als gegeben an, dass das Curatorium sich zu einem Bruche der Beziehungen zu Prof. Ohmann durch verschiedene Gründe gedrängt fühlte. Thatsache mag ja sein, dass die Auszahlung der ersten Rate der Landessubvention im Betrage von 50.000 fl. von der Erreichung eines bestimmten Stadiums der Bau-Angelegenheit abhängig gemacht worden ist und dass der Fortschritt in den Arbeiten Ohmann's die Erreichung dieses Stadiums nicht gesichert erscheinen ließ. Wie in so vielen Fällen mag auch hier für die vorbereitenden Schritte, für Aufstellung des Programmes, Wahl und Acquirirung des Bauplatzes, Sicherung der erforderlichen Geldmittel, so viel Zeit in Anspruch genommen worden sein, dass für die grundlegende Thätigkeit des Architekten, d. i. für die Verfassung der Entwurfspläne nicht mehr jenes Maß an Zeit erübrigte, welches neben dem Können des Architekten die erste Vorbedingung für eine künstlerische und praktisch zweckentsprechende Lösung einer Baufrage bedeutet. Wie schon oben erwähnt, ist es selbst für einen routinirten Architekten nur schwer möglich, in der Zeit von kaum drei Monaten ein vollkommenes Project im Maßstabe von 1 : 100 sammt den Voranschlägen über Baumeister- und Steinmetzarbeiten zu verfassen und die Herstellung eines Modelles im Maßstabe 1 : 50 zu veranlassen, welche naturgemäß die Lieferung der erforderlichen Façadenpläne in dem-

selben Maßstabe voraussetzt. Zur Herstellung des Modelles allein bedarf ein geübter Modellbildhauer vier bis sechs Wochen, also circa die Hälfte der für die ganze Arbeit angesetzten Frist.

Um wie viel weniger aber konnte diese Frist einem Architekten genügen, der zu sehr Künstler im besten Sinne des Wortes ist, als dass wir wünschen könnten, dass das Epitheton: „Routinirt" sich mit seinem Wirken je vereinbaren lasse. Denn die Routine ist nur zu oft das Grab des großen künstlerischen Gedankens. In der Ueberzeugung, dass das Maß der Zeit ein viel zu geringes gewesen, vermag uns auch nicht die von dem Curatorium wiederholt und mit besonderer Befriedigung hervorgehobene Thatsache wankend zu machen, dass Grisebach zur Herstellung seiner Planskizzen nur drei Wochen bedurfte. Denn ein anderes ist es, künstlerisch zu erfinden, und ein anderes ist es, künstlerisch Gegebenes zu bearbeiten.

Das Curatorium befand sich, wie wir nicht bezweifeln wollen, in einer Zwangslage. Es musste die Bau-Angelegenheit forciren, um nicht Gefahr zu laufen, der zugesagten Landessubvention verlustig zu werden und es kann nicht unbegreiflich befunden werden, wenn es trachtete, einen möglichst schnellen Fortschritt derselben zu sichern. Kein ruhig denkender Mensch wird sich der Berechtigung dieses Strebens entziehen. Die Mittel, welche zu dieser Sicherung führen sollten und auch geführt haben, können wir jedoch nicht als die richtigen anerkennen. Wir sind selbstredend weit davon entfernt, nicht anzunehmen, dass es nur die besten Absichten für das geplante Unternehmen waren, welche das Curatorium leiteten. Wir vergessen ja nicht, dass Mitglieder einer solchen Körperschaft durch die Kosten an Zeit und Mühen, an Arbeit und Geld, die die Leitung derselben von ihnen fordert, Anspruch darauf erheben dürfen, dass ihre Handlungen nur im Spiegel des gemeinnützigen Zweckes betrachtet werden, welchem sie dienen. Das Curatorium ging aber bei seinen Entschließungen von irrthümlichen Voraussetzungen aus. Es war augenscheinlich der Ansicht, dass mit der Bestellung eines Kunstwerkes auch die Urheberrechte, welche mit diesem verbunden sind, auf den Besteller übergehen und nur auf Grund dieser irrthümlichen Anschauung lassen sich die Mittel erklärlich finden, deren sich das Curatorium zur Sicherung der Bau-Angelegenheit bediente. Es ist dem Curatorium jedenfalls unbekannt gewesen, dass das neue Gesetz über das Urheberrecht vom 26. December 1895 mit dieser dem Wesen des geistigen Eigenthums nicht entsprechenden Anschauung gründlich aufgeräumt hat. Denn nur so ist es zu erklären, dass dieselben Mitglieder des Curatoriums, die wohl erstaunt wären, wenn Jemand, der ein auf Grund eines gesetzlich geschützten Verfahrens erzeugtes Product erwirbt, glauben würde, dass er auch das Recht hiemit erwürbe, dasselbe Product von irgend einer dritten Person wieder herstellen zu lassen, der Meinung sein konnten, dass sie das in Ohmann's Project niedergelegte und gesetzlich geschützte geistige Eigenthum, ohne Ohmann auch nur im Geringsten zu befragen, einer dritten Person zur Benützung und weiteren Verarbeitung übergeben könnten. An der vollständigen Unrichtigkeit dieser Auffassung kann auch die in der Concurrenz-Ausschreibung vorgesehene Bemerkung, dass die prämiirten Pläne in das uneingeschränkte Eigenthum des Curatoriums übergehen, nichts ändern. Dieser Vorbehalt konnte dem Curatorium nur das uneingeschränkte Verfügungsrecht über die aus der Prämiirung hervorgegangenen Entwürfe sichern; nie und nimmermehr aber auch jenes über solche Entwürfe, welche außerhalb des Rahmens des Wettbewerbes entstanden sind. Wäre mit dem Ankaufe von architektonischen Entwürfen auch der Uebergang der Urheberrechte an den Käufer unter allen Umständen verbunden, so hätte es in der Ausschreibung des erwähnten ausdrücklichen Vorbehaltes ja gar nicht bedurft und wie durch die Ausnahme die Regel, so wird eben durch den gemachten Vorbehalt die Richtigkeit unserer Anschauung über den Geist des Urheberrechtes bestätigt.

Nicht in dem angestrebten Wechsel der künstlerischen Leitung, dessen Nothwendigkeit das Curatorium in eingehendster Weise zu begründen sucht, sondern in der Uebermittelung der Baugedanken Ohmann's, als dessen geistigen Eigenthums, an Grisebach, durch welche die Möglichkeit geschaffen wurde, dass außer dem Urheber noch eine zweite Person ohne Wissen des Erstgenannten an ein und derselben Arbeit, auf den gleichen Grundlagen und zu gleicher Zeit arbeiteten, liegt der Kernpunkt der Angelegenheit. Das Curatorium hätte — unserem Ermessen nach — die Beziehungen zu Ohmann erst vollständig geordnet haben müssen, es hätte sich durch eine entsprechend vereinbarte Entschädigung die Möglichkeit einer beliebigen Verwerthung des geistigen Eigenthums Ohmann's vorerst sichern müssen, ehe es mit einem anderen Architekten in Verbindung trat. Und auf Grund dieser unserer Anschauung vermögen wir die getroffenen Maßnahmen des Curatoriums, wenn sie auch noch so sehr das Beste des geplanten Unternehmens im Auge gehabt haben mögen, nicht zu billigen. Es kann aber auch des Weiteren nur mit Bedauern constatirt werden, dass, wenn schon von der Kraft des erstbeauftragten Künstlers abgesehen werden sollte, das Curatorium sich veranlasst sah, die künstlerische Leitung des Museums-Neubaues einem ausländischen Architekten zu übertragen.

Indem wir solches constatiren, wollen wir nicht missverstanden werden. Wir sind gewiss nicht der Meinung, dass die künstlerische Entwicklung eines Staates durch kleinliche Kirchthurmpolitik gefördert werden könne, und können es — wenn auch auf anderer Seite von demselben Entgegenkommen nur in seltenen Fällen Gebrauch gemacht wird — nur mit Genugthuung begrüßen, wenn zu bedeutenden öffentlichen Wettbewerben, die in Oesterreich ausgeschrieben werden, alle Architekten deutscher Zunge geladen werden, weil wir glauben, dass die durch die Anspornung eines gesunden Ehrgeizes hervorgegangene Befruchtung des künstlerischen Schaffungsvermögens nur segensreich für jeden Staat sein kann. Wäre es Herrn Grisebach, den wir nach seinen Werken als einen bedeutenden Künstler längst schätzen gelernt haben, gegönnt gewesen, in ehrlichem Wettkampfe die Siegespalme zu erringen, so wären die österreichischen Architekten gewiß nicht die letzten gewesen, die ihm in Anerkennung eines errungenen Erfolges neidlos die Hand gedrückt hätten. Wir wissen nicht, ob Herr Grisebach an dem Wettbewerbe theilgenommen hat. War es der Fall und war er unter der Reihe der Nichtprämiirten, oder war er an der Concurrenz gar nicht betheiligt; in keinem Falle vermögen wir Gründe zu erkennen, welche gerade ihn als den Berufenen erscheinen lassen mussten, um ihn mit der Bauarbeit zu betrauen.

Es hätte denn doch nicht übersehen werden dürfen, dass bei der Vergebung der künstlerischen Arbeit für einen Bau, der der Hebung österreichischen Gewerbefleißes zu dienen hat und der ausschließlich österreichischen Mitteln seine Entstehung verdankt, die österreichischen Architekten auch ein erstes Anrecht auf Berücksichtigung hätten erheben dürfen; es hätte nicht übersehen werden sollen, über welch' reichen Schatz künstlerischen Könnens die Heimat verfügt, welchem ein großer Theil auch ausländischer hervorragender Architekten seine Ausbildung verdankt und dass es für die österreichischen Bankünstler verletzend sein muss, eine schöne und bedeutsame Kunstarbeit ohne ersichtlich zwingende Gründe in's Ausland wandern zu sehen. Die zufällige Anwesenheit Grisebach's in Maffersdorf war vielleicht verlockend, mit ihm in Verbindung zu treten, bedeutet aber denn doch nicht einen genügenden Grund hiefür; es kann doch nicht geleugnet werden, dass, um sich mit einem österreichischen Architekten in's Einvernehmen zu setzen, die Angelegenheit höchstens um wenige Tage hätte verzögert werden müssen und dieses Opfers weniger Tage wäre die Rücksichtnahme auf die heimische Künstlerschaft umsomehr werth gewesen, als es auch dem Curatorium den tiefen Schmerz, welchen es darüber zu empfinden scheint, dass es ihm nicht vergönnt sein konnte, eine bedeutende Arbeit einem heimischen Künstler zu übertragen, erspart haben würde.

Was nun Herrn Architekten Grisebach anbelangt, so müssen wir, so verlockend es auch sein mag — wie schon erwähnt — darauf Verzicht leisten, unseren Ansichten, ob durch seine Arbeiten eine Verletzung der Urheberrechte Ohmann's stattgefunden hat, Ausdruck zu geben. Wir würden, falls wir einstens berufen werden sollten, in dieser Hinsicht ein Urtheil

zu fällen, nicht ermangeln, unsere Anschauung in einer Weise zu bekunden, welche in ihrer Klarheit jeden Zweifel auszuschließen geeignet wäre. Wir, denen es nicht unbenommen bleiben durfte, aus den Werken eines Künstlers auf dessen Gesinnungen Rückschlüsse zu ziehen, können es uns aber nicht versagen, zu erklären, dass uns das Vorgehen Griesbach's in dieser Angelegenheit peinlich berührt hat und Allen, welche den Künstler Grisebach aus seinen Werken längst hoch zu schätzen gewohnt sind, eine empfindliche Täuschung bereitet hat.

Denn leider musste uns ein an Ohmann gerichteter Brief Grisebach's darüber belehren, dass Herr Grisebach in seiner Auffassung collegialer Pflichten gegen Berufsgenossen sich einer Originalität zu erfreuen scheint, welche wir in diesem Maße mit mehr Genugthuung in seinem Entwurfe für ein nordböhmisches Gewerbe-Museum begrüßt haben würden. Nachdem ihm Ohmann, wie aus dem Briefe vom 20. November 1896 evident hervorgeht, Vorstellungen gemacht hat über sein Verhältnis zu dem Curatorium, theilt Grisebach Ohmann mit, dass er den Auftrag für die Planverfassung übernommen habe, nachdem ihm vom Curatorium versichert worden sei, dass Verflichtungen gegenüber Ohmann nicht beständen und dass Ohmann, falls er in dieser Beziehung anderer Ansicht sei, sich mit dem Curatorium direct in's Einvernehmen setzen möge. Wir verargen es Herrn Grisebach gewiss nicht, dass er einen schönen Bauauftrag übernommen hat; wir müssen aber betonen, dass, wenn ein Architekt, der doch wissen musste, dass die Pläne, die er weiter verarbeitete, nicht seiner Kunst Erzeugnis waren, von deren Verfasser über dessen Verhältnis zu dem Auftraggeber nachträglich unterrichtet wird und daraus entnehmen konnte, dass das Verfügungsrecht über diese Pläne denn doch verschiedener Auffassung zulässig war, es unserem Gefühle nach nicht genügend ist, über die erhobene Einsprache — mag deren Berechtigung nachgewiesen sein oder nicht — einfach mit vornehm thuendem Achselzucken hinwegzugehen.

Wir sind gewöhnt, daß Architekten, welche Werth legen auf die Achtung ihrer Berufscollegen, in dem Augenblicke, als seitens eines Andern eine nicht sofort auf den ersten Blick als unhaltbar zu erkennende Einsprache erhoben wird, den Stift niederlegen und ihn nicht eher wieder aufnehmen, bis die vermeintlichen Rechte des Einspruchserhebers in vollständig klarer Weise widerlegt sind. Es mag diese unsere Anschauung vielleicht streng erscheinen, wir sind aber der Meinung, dass unter Trägern der höchsten geistigen Bildung, zu welchen die Baukünstler das Recht und die Ehre haben, sich zu rechnen, solche Anschauungen nie streng genug erfasst werden können und in dieser Meinung mag es uns gestattet sein, zu sagen, dass uns das Vorgehen Herrn Grisebach's auf das Höchste befremdet hat.

Zum letzten in dieser Angelegenheit noch offenen Punkte übergehend, können wir uns der Ueberzeugung nicht verschließen, dass das Curatorium des nordböhmischen Gewerbe-Museums die Anweisung des für die Vorpläne Ohmann's diesem zukommenden Honorars gewiss nicht länger zurückhalten wird. Dass Herrn Ohmann das vereinbarte Honorar zweifellos gebührt, wird von dem Curatorium nicht bestritten und die Vornehmheit, welche wir in unserem Verkehre mit dem Curatorium an dieser Körperschaft stets finden konnten, lässt uns über die befriedigende Lösung dieses Theils der Frage keinen Zweifel aufkommen. Ueber die Frage, ob irgend ein und welcher Betrag Herrn Ohmann für die Verfassung der verspätet abgelieferten Ausführungspläne zukommt, maßen wir uns heute, ohne Berufung, noch kein Urtheil an. Wir sind aber der Meinung, dass die Einholung eines Schiedsgerichtsspruches, wie er von Herrn Ohmann proponirt worden war, die geeignetste Lösung zu bieten vermöchte. Wir glauben, dass das Curatorium, indem es diese Frage dem Ausspruch unparteiischer Männer anheimstellt, eine Lösung anbahnen würde, welche geeignet wäre, mit den wenig erfreulichen Begebenheiten, die die Baufrage des nordböhmischen Gewerbe-Museums bisher begleitet haben, zu versöhnen und damit eine Angelegenheit einem befriedigenden Abschlusse nahe zu bringen, dessen Erzielung wohl im Interesse aller betheiligten Factoren gelegen sein dürfte.

Der Ausschuss der Fachgruppe für Architektur und Hochbau des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines:

A. Weber Architekt Obmann-Stellvertreter.	Hanns Peschl Architekt Obmann.
L. Simony Architekt Schriftführer-Stellvertreter.	F. Freih. v. Krauss Architekt Schriftführer.

Als cooptirte Mitglieder:

Theodor Bach
Architekt
als Referent.

R. Krieghammer Architekt.	A. v. Wielemans k. k. Baurath u. Architekt.
Heinrich Kestel Architekt.	V. Luntz k. k. Professor und Architekt.

Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1896.

Von Prof. A. Oelwein.

Anschließend an die Berichte in den Vorjahren*) werden nachstehend die Daten für das Jahr 1896 gebracht. Der Verkehr, der im Jahre 1895 durch die Ungunst der Wasserstände gegen das Jahr 1894 um 15·8% herabgegangen ist, hat sich in dem Berichtsjahre durch die günstigeren Wasserstände wieder wesentlich erholt, und ist auch gegen das verkehrsreiche Jahr 1894 noch gestiegen.

Der Verkehr des Jahres 1896 ist gestiegen gegen das Jahr 1895 (ohne Flöße):

Auf der Elbe um	587.940 t	oder —	22·8%
bezw. „	19,678.694 t/km	„	23·4%
auf der Moldau um	32.027 t	„	100·0%

und gegen das Jahr 1894 (ohne Flöße):

auf der Elbe um	92.611 t	oder	3·0%
bezw. „	2,930.431 t/km	„	3·0%
auf der Moldau um	27.319 t	„	74·2%

*) S. Zeitschrift 1896, Nr. 25.

a) Gesammt-Verkehr der Elbe.
(Melnik-Grenze = 109 km.)

Im Jahre	Ohne Flöße: Zahl der Boote	Ohne Flöße: Güter in Tonnen	Floßverkehr in Tonnen	Gesammt-Verkehr inclusive Floßverkehr in Tonnen
1892	11.175	2,570.038	373.081	2,943.119
1893	12 214	2,169.280	355.646	2,524.926
1894	12 318	3,076.826	331.558	3,408.384
1895	11.251	2,581.497	345.717	2,927.215
1896	12.189	3,169.437	381.893	3,551.330

b) Vertheilung auf Ausland- und Inland-Verkehr.

	1896			1895		
	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen
Zahl d. Boote	11,354	835	12.189	10.726	525	11.251
Güter in *t*	3,104.479	65 461	3,169.940	2,547 869	33.629	2,581.498
Verkehr in *t*/*km*	102,702.660	810 263	103 512.923	83,198 223	636.006	83,834.229

c) Grenzverkehr ohne Flöße.

Im Jahre	Thalwärts in Tonnen	Bergwärts in Tonnen	Zusammen in Tonnen
1892	2,303 790	239.145	2,542.938
1893	1,896.435	269 107	2,165.542
1894	2,682.828	351 696	3,034 524
1895	2,212.129	322.998	2,535 127
1896	2 614 552	354 279	2,968.831

d) Verkehr in Tonnenkilometer (ohne Floßverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.

Im Jahre	Verkehr in Tonnen	Verkehr in Tonnen-Kilometer	Verkehrsdichte in Tonnen pro Kilometer		Mittlerer Weg jeder Tonne in der ganzen Strecke	Mittlere Beladung pro Boot in Tonnen	Tonnen-Kilometer pro Boot
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 Kilom.	in der Thalfahrt Aussig-Grenze			
1892	2,570.038	89.106.847	817 494	2,084.442	34·7	230	7.979
1893	2,169 280	71,910.636	659.730	1,646.399	33·1	178	5.887
1894	3,076.826	100,582 422	922.774	2,346.072	32·7	250	8.165
1895	2,581.497	83,834.229	769.121	1,942.358	32·5	229	7.451
1896	3,169.437	103,512.923	949 658	2,317 651	32 6	260	8.492

e) Von der Moldau auf die Elbe übergegangen und vice versa.

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesammtsumme	
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen
1892	252	36 435	154	12.991	406	49 426
1893	157	16.334	175	18.906	332	25.240
1894	193	26.339	127	10.437	320	36.776
1895	213	21.533	125	10.535	338	32.068
1896	258	50.537	129	13 558	387	64 095

Die Wasserstände betreffend, geben wir nach den Angaben der k. k. Statthalterei folgende Daten, u. zw. von dem Hauptumschlageplatze in Aussig, wobei wir die analogen Angaben pro 1895 zwischen Klammern anführen. Die Schiffahrt wurde eröffnet am 19. Februar (8. April); doch kann der Beginn der Saison wegen wiedereintretenden Frost erst ab 4. März gerechnet werden. Geschlossen wurde dieselbe am 2. December (25. December). Wegen Hochwasser war sie noch durch 9 Tage unterbrochen. Die Schiffahrt verkehrte somit an 266 Tagen (261 Tage), u. zw. voll an 198 (131), mit halber Ladung an 27 (39), mit weniger an 51 (85) Tagen. Die durchschnittliche Ladung eines Bootes betrug in der Thalfahrt 349 *t* (290 *t*), in der Bergfahrt 156 *t* (125 *t*). In Folge der günstigen Wasserstände ist die mittlere Ladung der Boote von 229 auf 260 *t*, also um 13%, die Zahl der per Boot gefahrenen Tonnenkilometer von 7451 auf 8492 oder um 14% gestiegen. Die Verkehrsdichte ist in der ganzen Elbestrecke von 769.121 *t* auf 949.658 *t*, d. i. um 23%, und in der Thalfahrt Aussig-Grenze von 1,942 358 *t* auf 2,317.651 *t*, also um 20% gestiegen.

Aus diesen Schwankungen ersieht man recht deutlich, welchen außerordentlichen Werth die Stabilisirung der Wasserstände durch eine Canalisirung der Elbe für die Hebung des Verkehres haben wird.

Den Verkehr betreffend, gebe ich wieder die Daten für die wichtigsten Umschlagplätze:

1. Aussig:

	1896	1895
Ausladung	111.571 *t*	66.082 *t*
Einladung	1,875.332 *t*	1,631.139 *t*
Total-Bewegung	1,986.903 *t*	1,697.221 *t*

Die wichtigsten Artikel waren:

Kohle mit 1,756.908 (1,549 820) *t*
Zucker „ 96.340 (55.556) *t*

Es wurden 713 Boote ausgeladen und 5371 Boote eingeladen. In den Häfen überwinterten 178 Boote. Im Hafen wurden 176 neue Fahrzeuge erbaut (gegen 174 im Jahre 1895).

2. Schönpriesen:

1896 . . . . 127.952 t
gegen 1895 . . . . 85.990 *t*

und zwar vornehmlich Schwefelkies, Knochenmehl, Phosphate, Zucker (67.622 *t*).

3. Rosawitz:

1896 . . . . 457.320 *t*
gegen 1895 . . . . 266.027 *t*

darunter Braunkohle mit 448.220 *t* gegen 251.098 *t* im Jahre 1895. Im Hafen überwinterten 74 Boote und Zillen, 2 Rad-Dampfer, 8 Ketten-Dampfer, 1 Bagger-Maschine, 9 Landungsbrücken und 83 Anhängboote und Pontons.

4. Tetschen-Bodenbach:

1896 . . . . 54.238 *t*
gegen 1895 . . . . 47.933 *t*

5. Laube:

1896 . . . . 298.483 *t*
gegen 1895 . . . . 303.513 *t*

Der Grenzverkehr in Schandau betrug nach Angaben des kön. sächsischen Hauptzollamtes in Tonnen:

	1896	1895
In der Bergfahrt	354.279	322.998
„ „ Thalfahrt	2,614.552	2,212.129
Zusammen	2,968 831	2,535.127

Der Export bestand aus:

	1896	1895
Braunkohle	2,065.468 *t*	1,785.419 *t*
Zucker, Melass, Syrup	279 685 *t*	208.482 *t*
Steine und Steinwaaren	83.031 *t*	64.669 *t*
Gerste	79 908 *t*	65.572 *t*
Mehle	17.499 *t*	12.275 *t*
Obst etc.	10 996 *t*	9.127 *t*
etc.		

Der Import bestand aus:

	1896	1895
Roheisen	60.702 *t*	53 078 *t*
Dungmittel	40.760 *t*	37.593 *t*
Erze (ohne Eisenerz)	31.996 *t*	31.446 *t*
Oele und Fette	22.322 *t*	22.636 *t*
Roggen	19.579 *t*	6.783 *t*
Baumwolle	17.129 *t*	20.857 *t*
Theer, Pech, Harze	13.917 *t*	13.044 *t*
Reis	12.534 *t*	14.496 *t*
Flachs, Hanf, Werg	12.197 *t*	11.881 *t*
Petroleum	9.129 *t*	8 792 *t*
Salz	7.257 *t*	10.426 *t*
etc.		

Außerdem passirten die Grenze 2111 Flöße (1986) mit 489.744 Festmeter Holz (442.751) und 893 *t* (171 *t*) Ladung. Die Landesgrenze haben passirt thalwärts: 1698 Personen-Dampfer, 108 Eil- und Frachtdampfer, 7808 Segel- und Schleppschiffe, 947 Radschleppschiffe, 721 Kettendampfer; bergwärts: 1698 Personendampfer, 108 Eil- und Fracht-

dampfer, 7597 Segel- und Schleppschiffe, 948 Radschleppschiffe und 721 Kettendampfer.

Im Allgemeinen können wir mit dem Erfolge der Schiffahrt zufrieden sein, da besonders der Export wieder eine erfreuliche Zunahme sowohl über die Ziffern des Jahres 1895, als auch über jene des Jahres 1894 aufweist. Im Importe mache ich ganz besonders auf die steigende Einfuhr des Roggens aus Russland aufmerksam (nahezu 200%), die sich wahrscheinlich in den nächsten Jahren Mangels schiffbarer Verbindungen von der Donau an das deutsche Wasserstraßennetz noch wesentlich steigern wird. Erfreulich ist der Aufschwung des Umschlages in Braunkohle in Rosawitz (von 266.027 t auf 457.320 t). Seit Jahren wurde auf den Ausbau dieses alten Hafens hingewiesen. Dieser Umschlag müsste heute die Ziffer von 1 Million Tonnen überschritten haben, wenn man sich zu einem kunstgerechten Ausbau dieses Hafens mit den erforderlichen Einrichtungen entschlossen hätte. Durch die Ausgestaltung des Umschlagplatzes in Schönpriesen ist hier der Umschlag im Aufschwunge. Die Einfuhr ist von 31.302 t auf 49.204 t, die Ausfuhr von 54.690 t (1895) auf 78.749 t gestiegen. In der Zuckerausfuhr sind vorwiegend betheiligt: Aussig mit 96.340 t, Schönpriesen mit 67.622 t (49.162 t im Jahre 1895) und Laube mit 50.103 t.

John Haswell †.

Am 11. Juni l. J. wurde ein Mann zu Grabe getragen, welcher zwar seit 15 Jahren seine Thätigkeit als Director einer der ältesten Wiener Maschinenfabriken abgeschlossen hatte, dessen Name jedoch in der Geschichte des österreichischen Locomotivbaues eine wichtige Rolle spielt und dessen Wirken deshalb durch einige Gedenkworte gewürdigt sein möge.

John Haswell wurde im Jahre 1812 zu Lancefield bei Glasgow in bescheidenen Verhältnissen geboren, besuchte nach Beendigung der Elementarschule die Andersonian-Universität in Glasgow und widmete sich dann der technischen Praxis. — Mit 22 Jahren finden wir ihn bei der weltberühmten Firma William Fairbairn & Co. in Leeds im Schiffsconstructions-Bureau thätig. — Im Jahre 1837 wurde ihm die Aufgabe gestellt, die Pläne für den Bau und die completen maschinellen Einrichtungen einer Reparatur-Werkstätte für die Wien-Gloggnitzer Bahn zu entwerfen und wurde er auch mit der Ausführung nach diesen Plänen betraut. So kam Haswell Ende der Dreißigerjahre nach Wien, wo er nach Beendigung seiner Aufgabe die Leitung dieser Werkstätte übernahm. Er ging dann zum Neubau von Locomotiven über und bildete obige Fabrik in kurzer Zeit zu einer der bedeutendsten Maschinenbau-Anstalten, zugleich zur ersten Locomotivfabrik Oesterreichs und Deutschlands aus und stand derselben bis zum Jahre 1882, demnach über 40 Jahre, ununterbrochen als Director vor. Die Entwicklung dieser Fabrik hängt so enge mit dem Aufschwunge der Maschinen-Industrie in Oesterreich, ganz speciell aber mit der des Locomotiv- und Waggonbaues zusammen, dass der Name dieser Fabrik — die seit dem Jahre 1855 der privilegirten österreichisch-ungarischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft angehört, sowie der Name ihres Schöpfers Haswell, mit der Geschichte dieser Entwicklung unzertrennlich verbunden ist.

Der in den ersten Jahren des Bestandes dieser Fabrik errichteten Eisengießerei — der ersten Wiens — entstammen die ersten Schalengussräder Oesterreichs. Ebenso wirkte Haswell auch in der Entwicklung der Grobschmiede bahnbrechend in Oesterreich. — Die von ihm construirte, im Jahre 1862 auf der Londoner Weltausstellung ausgestellte große hydraulische Schmiedepresse von 700.000 kg Druck, der bald darauf eine solche von 1,200.000 kg Druck folgte, verschaffte auf viele Jahre der Fabrik eine dominirende Stellung im Locomotivbau.

Haswell baute nicht nur die ersten Locomotiven sowie die ersten Personen- und Postwaggons in Oesterreich u. zw. nach amerikanischen Mustern, er übte auch durch Construction neuer Typen von Locomotiven auf die Entwicklung des Locomotivbaues maßgebenden Einfluss. Viele seiner Ideen und Constructionen blieben zwar jahrelang vereinzelt und fast unbeachtet, da sie dem Zeitgeist vorangeeilt waren, aber nach Jahren kam man auf dieselben wieder zurück.

In obiger Maschinenbau-Anstalt, die knapp am Süd- und Staatsbahnhofe gelegen ist, wurde von Haswell im Jahre 1846 die erste sechsfach gekuppelte Lastzugs-Locomotive, ferner die im Jahre 1855 auf der Pariser Weltausstellung ausgestellte erste achtfach gekuppelte Locomotive für schwere Lasten und für große Steigungen, deren Construction epochemachend im Locomotivbau wirkte, erbaut, ferner eine Eilzugs-Locomotive mit 4 Cylindern (Duplex), die zwar den gehegten Erwartungen nicht ganz entsprach, aber als eines der ersten Glieder in der langen Kette jener Bestrebungen anzusehen ist, die dahin gerichtet sind, die störenden Bewegungen bei den Locomotiven unschädlich zu machen.

Aus obiger, im Volksmunde allgemein nur „Haswell'sche Fabrik" genannten Anstalt giengen ferner hervor die ersten Kugerth-Maschinen, die sich einer sehr großen Verbreitung erfreuten und eine der interessantesten Locomotiven, die „Steyerdorf" (ausgestellt in London 1862, in Paris 1867), welche 10 gekuppelte Räder hatte und damals als stärkste Locomotive für große Steigungen und trotz der 5 gekuppelten Achsen für das Befahren kleinster Krümmungsradien als gelenkigste Locomotive galt. Nach speciellem Haswell-System erbaut, figurirten im Jahre 1873 auf der Wiener Weltausstellung 3 Locomotiven, darunter eine achtfach gekuppelte Schmalspur-Locomotive stärkster Gattung, für die kaum in's Leben gerufenen Schmalspurbahnen, welche dem Bedarfe weit vorauseilend, als achtfach gekuppelte Maschine erst nach vielen Jahren in anderen Ausführungen Nachahmung fand.

Dass Haswell auch als Mensch bei seiner strengen Redlichkeit und in Folge seines offenen, geraden, ehrlichen Wesens sich der Sympathien seiner Untergebenen, sowie seiner Arbeiter erfreute, bewies die außerordentlich zahlreiche Betheiligung an seinem Begräbnis seitens der technischen Kreise, sowie der Beamten- und Arbeiterschaft der Fabrik, die er geschaffen und durch seine Energie und mehr als 40jährige Thätigkeit zur Blüthe gebracht hatte. John Haswell gehörte unserem Vereine seit dem Jahre 1849 an; wir betrauern sonach in ihm auch eines unserer ältesten Mitglieder.

Vermischtes.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für das Haus der gesetzgebenden Körperschaften schreibt das Departement für Verkehrswesen und öffentliche Arbeiten in Mexiko einen internationalen Wettbewerb aus. Die präliminirte Bausumme beträgt 3,750.000 Francs. Unter die Verfasser der fünf besten Entwürfe werden Geldpreise im Betrage von 53.000 Francs, sowie Denkmünzen und Diplome vertheilt. 1. Preis 37.500 Francs, 2. und 3. Preis je 7500 Francs, 4. und 5. Preis je 1200 Francs. Die Bezeichnung der Pläne, sowie die beigefügten Erläuterungsberichte sind in spanischer, französischer oder englischer Sprache abzufassen. Projecte müssen bis 30. November 1897 eingebracht werden. Die Unterlagen des Wettbewerbes versendet das obengenannte Departement.

Offene Stellen.

72. An der landwirthschaftlichen Mittelschule in Söhle-Neutitschein mit deutscher Unterrichtssprache gelangt mit Beginn des Schuljahres 1897/98 eine ordentliche Lehrstelle für die mathematisch-technischen Lehrfächer zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle ist ein Jahresgehalt von 1000 fl., eine Activitätszulage von 250 fl. jährlich und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen à 200 fl. verbunden, welche Bezüge vom 1. Jänner 1898 an erhöht werden. Bewerber, welche die Hochschule für Bodencultur absolvirt haben, wollen ihre Gesuche bis 15. August l. J. beim mährischen Landes-Ausschusse in Brünn überreichen.

73. Die erledigte Stelle des leitenden Ober-Ingenieurs des städtischen Bauamtes in Teplitz-Schönau, deren Grundgehalt mit 2400 fl., 20% Wohnungsbeitrag nebst satzungsmäßigen Quinquennien bestimmt ist, kommt nunmehr zur Besetzung. Gesuche sind bis 15. August l. J. bei dem Stadtrathe Teplitz-Schönau einzureichen. Näheres im Anzeigetheile des Blattes.

74. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt mit 1. October 1897 die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für technische Mechanik und Maschinenlehre zur Besetzung. Die Ernennung

für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann die Anstellung auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In erster Linie werden Bewerber berücksichtigt, welche die Maschinenbauschule absolvirt und die beiden Staatsprüfungen mit Erfolg bestanden haben. Gesuche sind bis 15. Juli l. J. beim Rectorate einzubringen. Näheres im Vereins-Secretariate.

75. Beim Staatsbaudienste für Krain gelangen zwei Ingenieurstellen mit den Bezügen der IX. Rangsclasse zur Besetzung. Die mit dem Nachweise über die zurückgelegten Studien, sowie über die Sprachenkenntnisse belegten Gesuche sind bis 15. August d. J. beim k. k. Landes-Präsidium in Laibach einzubringen.

Lend-Gasteiner Wasserwerke. Am 29. v. M. fand in Anwesenheit des Statthalters und zahlreicher anderer Persönlichkeiten der zweifache Stollen-Durchbruch der Lend-Gasteiner Wasserwerks-Anlagen in feierlicher Weise statt. Die Anlage, welche nach ihrer Fertigstellung 7500 *HP* liefern und sonach die bedeutendste Wasserwerks-Anlage der Monarchie sein wird, benützt bekanntlich das Gefälle der Gasteiner Ache, indem ein Theil des berühmten mächtigen Wasserfalles verwerthet wird, ohne jedoch der Schönheit des Naturschauspieles Eintrag zu thun. Die gewonnene Kraft wird durch elektrische Kraftübertragung für industrielle Anlagen verwerthet werden. Die Ausführung des durch ein Consortium unter Führung der Länderbank in's Leben gerufenen Werkes wurde durch die Firma Pittel & Brausewetter besorgt, dessen Mit-Chef, Ingenieur V. Brausewetter, den Gästen an der Hand von Plänen die Anlage erklärte, worauf der Durchschlag der Stollen in Scene gesetzt wurde. Als Bauleiter des Consortiums fungirte Herr Ingenieur Pick, als Ingenieur der Unternehmung Herr Benno Brausewetter, während als Aufsichtsorgan der Behörde Herr Bezirks-Ingenieur Gasser die Ueberwachung besorgte. Wir hoffen, auf das Werk demnächst eingehender zurückkommen zu können.

Verein der Techniker in Oberösterreich, Linz. Die in der Generalversammlung vom 17. Mai d. J. für die statutenmäßig aus der Vereinsleitung ausgeschiedenen Mitglieder vorgenommenen Neu-, resp. Wiederwahlen der Vereinsfunctionäre hatten nachstehendes Ergebnis: Vorstand: Mathias Fasbender, Director der Locomotivfabrik Krauß & Comp. Stellvertreter: Carl Ritter v. Mathes, k. k. Baurath. Secretär: August Hauser, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. Cassier: Anton Sacher, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. Custos: Moriz Topolansky, Ober-Ingenieur i. P.

Ingenieur- und Architekten-Verein in Triest. Die in der ordentlichen Generalversammlung vom 20. Mai l. J. vorgenommene Wahl der Vereinsleitung für 1897—98 hatte folgendes Ergebnis: Präsident: Geiringer Dr. Eugenio. Vicepräsidenten: de Finetti cav. Giov. Batt., Beecnsini Ugo. Directoren: Braidotti Lodovico, Secretär; Doria Constantino; Gregoris Antonio, Cassier; Piani Isidoro; Goesich Roberto, Bibliothekar; Vivante Enrico. Revisoren: Jeroniti Lodovico; Serravalle Antonio. Vice-Revisor: Ziffer Arturo.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Bau der 18 *km* langen Straße zweiter Classe von Luhatschowitz nach Bojkowitz wird durch den Ungarisch-Broder Straßen-Ausschuss im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 10. Juli, Mittags, einzusenden und können die bezüglichen Behelfe dortselbst eingesehen werden.

2. Am Lastenbahnhofe in der Station St. Pölten der Bahnlinie Wien—Salzburg gelangt ein neues Platzinspectionsgebäude zur Ausführung, und werden die einschlägigen Hochbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 8600 im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 14. Juli, 12 Uhr Mittags, im Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahn-Direction Wien zu überreichen, bei welcher die Baubehelfe einzusehen sind.

3. Behufs Vergebung der Herstellung eines Lageplanes für die Stadt Wernstadt wird eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Anbote sind bis 15. Juli dem Bürgermeisteramte Wernstadt einzusenden.

4. Das k. k. Kreisgerichts-Präsidium Cilli vergibt den Neubau eines Amtsgebäudes in Schönstein im Offertwege. Die präliminirten Baukosten betragen fl. 34.500. Offerte sind bis 15. Juli, 12 Uhr Mittags, beim genannten Kreisgerichts-Präsidium einzureichen, bei welchem auch die Baubehelfe eingesehen werden können.

5. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, der Lieferung der hydraulischen Bindemittel, ferner der hiezu nöthigen Professionistenarbeiten incl. der Herstellung einer Niederdruck-Dampfheizung für eine im XIV. Bezirke in der Dietenbachgasse zu erbauende Doppel-Volksschule findet am 16. Juli, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direction Lemberg vergibt die Lieferung einer Dampfmaschinen-Anlage, ferner einer Transmissions-Anlage und eines Ventilators. Offerte sind bis 20. Juli, 12 Uhr, bei der genannten Staatsbahn-Direction einzubringen.

7. Für den Entwurf und die Ausführung der anlässlich der Verlegung der Franzenscanal-Mündung im Bau begriffenen Doppelschleuse bei O-Becse nöthigen Eisenconstructionen, und zwar für: 1. zwei Schiebethore nebst deren Aufhängungsbrücken; 2. ein Stemmthorpaar; 3. maschinelle Einrichtung zur Bewegung der Thore wurde vom kön. ung. Ministerium für Ackerbau eine öffentliche Offertverhandlung ausgeschrieben. Offerte sind bis 16. August, 11 Uhr Vormittag, beim kön. Rath und Hilfsämter-Director Carl Oberolli (Budapest, Ackerbauministerium) einzureichen. Reugeld 5%. Die Entwurfsbedingungen und sonstigen Behelfe können bei der kön. ung. Bauleitung für die Mündungsarbeiten des Franzenscanales in O-Becse a. d. Theiss eingesehen werden.

Bücherschau.

2966. **Physikalisch-chemische Propädeutik.** Von Dr. A. Wolpert, Prof. des Baufaches an der kön. Industrieschule in Nürnberg und Dr. med. Heinr. Wolpert, Assistent am hygienischen Institut in Berlin. 407 Seiten, 24 × 16 *cm*, mit 188 Abbildungen, 50 chemischen Structurformelbildern in Farbendruck und einer Systemtafel. Bei Baumgärtner in Leipzig, 1896. Preis 12 Mark.

Mit obigem, nicht gerade leichtflüssigen Titel beginnt eine vierte Auflage des nunmehr fünfbändigen Hauptwerkes Wolpert's, der „Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung", welche zuerst 1860 als ein mittlerer Band erschien und mit jeder Auflage mehr und mehr anschwoll. Aehnlich ging es ja auch der Entwicklung des Faches selbst, das im letzten Menschenalter seine Lehren ansehnlich vertiefte und sich gewaltig ausbreitete. Der Verfasser, nun durch seinen Sohn unterstützt, schreibt nach wie vor in erster Linie für das Selbststudium und hat hiebei eine Leserschaft mit „geringen" Vorkenntnissen im Auge, die gründlich mit dem Fache, auch bis zu seinen neuesten Anwendungen und womöglich auch für die weitere Entfaltung desselben, vertraut gemacht werden soll. Daraus erklärt sich die Anordnung des vorliegenden Bandes, der in sechs Abschnitten physikalische und chemische Hilfsgegenstände (so z. B. Wage, Fernrohr, Nonius, Gasuhr, Spectralapparat, Bürette), Grundbegriffe der Physik im Allgemeinen, solche der Chemie und Elektricität im Besonderen, dann eingehender die Mechanik der Flüssigkeiten und die Wärmelehre bespricht.

Auch der in Aussicht gestellte zweite Band mit dem Titel „Die Luft und die Methoden ihrer Untersuchung" wird der Vorbereitung zum eigentlichen Gegenstande dienen, die beim ersten Blättern als eine zu weitschweifige erscheinen mag, eher wie man sich bald überzeugt, nach wohlüberlegtem Plane und in geschickter Schulmannsweise behandelt ist. Immer und immer wieder wird auf das womöglich vom Leser selbst mit geringfügigen Auslagen vorzunehmende Experiment hingewiesen, als den besten Lehrer. Dies und die Klarheit der Darstellung werden Wolpert's Werk den bewährten Ruf erhalten, es biete die bequemste Einführung in die Heiz- und Lüftungstechnik. Aber auch der ältere und erfahrene Fachmann wird manche Anregung und Belehrung finden und Lücken in seinem Wissen ausfüllen können. So etwa auf dem Gebiete der Chemie, wo z. B. für eine große Reihe von Verbindungen neben der Formel und dem Structurbilde, die technisch gebräuchliche, dann die chemisch üblichste, die medicinisch-pharmaceutische, sowie die neueste chemische Bezeichnung, letztere gemäss der Genfer Nomenclatur-Convention vom Jahre 1892, angegeben ist.

Dass auch neueste Errungenschaften berücksichtigt und gewürdigt sind, zeigt z. B. die Besprechung der Röntgen'schen X-Strahlen unter Hinweis auf deren mögliche Verwerthung bei Untersuchung von Heizanlagen. Schließlich möge noch der gerade für den Techniker werthvollen Hinweise auf die Etymologie fremdsprachiger Bezeichnungen und der kurzen, in Fußnoten gegebenen, biographischen Angaben über im Texte genannte Gelehrte und Erfinder mit Lob gedacht werden.

Beraneck.

4987. **Hydrostatische Mess-Instrumente** von O. Krell sen. 68 Seiten. Mit 19 Textfiguren und 6 Tabellen. Berlin 1897, Julius Springer. (Preis Mk. 3·—.)

In der Heiz- und Lüftungstechnik gibt es noch über gar viele Verhältnisse ungeklärte und abweichende Ansichten; dies rührt wohl hauptsächlich daher, dass es mit den gebräuchlichen Messmethoden und Instrumenten sehr schwer ist, die Wirkungsweise ausgeführter Anlagen klarzulegen. Diesem Mangel sollen nun die vom Verfasser der vorliegenden, recht beachtenswerthen Schrift erfundenen Apparate steuern. Die Instrumente sind meist schon seit längerer Zeit in Gebrauch und sollen sich nach Angabe des Verfassers bewährt haben. Dieselben sind ein Mikrometer, ein Pneumometer, ein Gasanalysator, ein hydrostatischer

Windindicator und ein hydrostatisches Pyrometer. Wir haben die kleine Schrift mit Vergnügen gelesen, wenngleich wir nicht durchwegs die Anschauungen des Verfassers theilen; lebhaft bedauern wir nur, dass er seiner dankenswerthen Arbeit einen so wenig bezeichnenden Titel gegeben hat. Wie viele Heizungs- und Lüftungstechniker mögen schon diesen Titel gelesen haben, ohne darauf verfallen zu sein, dass ihnen in dem hübschen Hefte Interessantes geboten sein könnte. —i.

6191. **Handbuch des Eisengießerei-Betriebes** von Dr. Ernst Friedrich Dürre. III. Aufl. Leipzig. Arthur Felix.

Dieses umfangreichste Werk in der Literatur der Eisengießerei ist mehr ein wissenschaftliches Lehrbuch als ein Handbuch für den Praktiker, weil es die für den letzteren nothwendigen Daten nicht in der erforderlichen Uebersichtlichkeit enthält. Der Fachmann wird sich daher beispielsweise die nöthigen Daten rascher in dem kleinen Handbuch Ledebur's zu holen vermögen, wobei er allerdings in manchen Fällen die nöthige Auskunft nicht erhalten und dann doch auf das umfangreichere Werk Dürre's wird greifen müssen. Der vorliegende erste Band wurde vom Verfasser bereits im Juli 1892 dem Druck übergeben, daher es wünschenswerth wäre, wenn nun auch der zweite Band bald erscheinen würde, weil sonst bei dem großen Fortschritte in der Eisen-Industrie das Werk schon nicht mehr auf der Höhe der Zeit sein wird, ehe es noch ganz erschienen ist. Der erste Band enthält 767 Seiten in Großoctav, viele Text-Illustrationen und einen Atlas von 32 Tafeln. Auf der ersten dieser Tafeln ist ein Hochofen für directen Guss mit Rauhmauerwerk und massiv eingemauertem Gestell abgebildet, welche Construction wohl nur mehr einen historischen Werth hat, daher bei der Neuauflage des Werkes hätte ausgeschieden werden können. Poech.

2009. **Unsere Monarchie.** Die österreichischen Kronländer zur Zeit des 50jährigen Regierungs-Jubiläums Sr. k. u. k. Apostolischen Majestät Franz Josef I. Herausgegeben von J. Laurencic. Verlag von G. Szelinski, Wien 24 Hefte. Queratlas à 1 Krone.

In vorzüglichen Autotypietafeln werden die historischen und sonstigen interessanten Bauten der Landeshauptstädte, sowie die schönsten und malerischen Landschaften, Scenerien und Gegenden der einzelnen Kronländer vorgeführt. Der jedem Bilde in vier Sprachen beigegebene Text vervollständigt die Erinnerungen und wird das ganze Werk erst zeigen, wie reich unsere Provinzen an prächtigen Bauten und großartigen Landschaften sind.

Wir können, nach der vorliegenden ersten Lieferung zu urtheilen, das Werk auf das Wärmste empfehlen und behalten uns vor, nach Maßgabe des Weitererscheinens wieder auf dasselbe zurückzukommen.

1718. **Zahlenbuch.** Producte aller Zahlen bis 1000 mal 1000. Entworfen von C. Cario, ausgeführt und verlegt von H. C. Schmidt 1896. Aschersleben Huller. Mark 10.—.

Der Zweck des Buches ist der, ein neues praktisches Hilfsmittel theils zur gänzlichen Vermeidung, theils zur Abkürzung des lästigen Zahlenrechnens zu schaffen. Der Gebrauch des Buches erfordert keine besondere Uebung, sondern es genügt eine kurze Zeit der Gewöhnung, um Sicherheit darin zu erlangen. Den verschiedenen Aemtern, welche statistischen, technischen, kaufmännischen, gewerblichen und privaten Zwecken dienen, wird dieses Buch von wesentlichem Nutzen sein.

Rechnungs-Abschluss in Angelegenheit der Errichtung eines Grabdenkmales für Prof. G. A. Marin.

Nach dem vierten (Schluss-) Verzeichnisse (s. Zeitschrift 1895, Nr. 40) der Beiträge für das Marin'sche Grabdenkmal sind eingegangen . . . fl. 450.—

Hiezu kommen noch die folgenden zwei Beiträge:

34.	Schüttnenhofer Victor, Regierungsrath, General-Directionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen	„ 5.—
35.	Hauffe Leopold, R. v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule	„ 20.—
	Zusammen	fl. 475.—
	An Zinsen seither	„ 53.85
	Einnahmen-Summe	fl. 528.85

Auslagen:

Kosten der Exhumirung und des eigenen Grabes auf immerwährende Zeiten, sowie der Leichenfeier	„ 183.34
Kosten des Grabmales	„ 300.—
Grabherrichtung und Grabschmückung für 1897 bis incl. 1901 (fünf Jahre)	„ 42.—
Zusammen	fl. 525.34
Diese von den Einnahmen abgezogen, ergibt einen Rest von	„ 3.51

welcher über Beschluss des Comités dem Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfond zugeführt wurde.

Wien, am 3. Juli 1897.

Für das Comité:

Rotter. Dr. Erményi. Anton Waldvogel.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 23 ex 1897.

VIII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
230.	Demuth Edmund, Maschinenfabrikant in Wien	50.—
231.	Lapp Jacob, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Graz	50.—
232.	Berger Vitus, k. k. Director der Staats-Gewerbeschule in Salzburg	10.—
233.	Fröhlich Fritz, Ingenieur in Wien	20.—
234.	Mögle Fritz, Ingenieur und Gypsdielen-Fabrikant in Wien	10.—
235.	Wilhelm Adolf, Baurath des Stadtbauamtes in Wien	15.—
236.	Langer Johann, k. k. Regierungsrath, Maschinen-Director der österr. Nordwestbahn i. P. in Wien	25.—
237.	Zauumüller Anton, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
238	Pießlinger Carl, Director der Mineralöl-Raffinerie-Actiengesellschaft in Kronstadt	20.—
239.	Grund Julius, Ober-Inspector der k. k. pr. Südbahn in Wien	5.—
240.	Linnemann Alexander, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahn-Ministerium in Wien	4.—
241.	Bayer Felix, Stadtbaumeister in Wien	20.—
242.	Brückner Wilhelm, Ingenieur und Fabriksbesitzer in Wien	25.—
243.	Frič Hans, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Poln.-Ostrau	5.—
	Fürtrag	264.—

Post-Nr.		ö. W. fl.
	Uebertrag	264.—
244.	Walach Eugen, k. k. Ober-Ingenieur in Spalato	5.—
245.	Ast Wilhelm, k. k. Regierungsrath, Baudirector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	50.—
246.	Rauch Michael, Bau-Inspector der bosn.-herzog. Staatsbahnen in Mostar	10.—
247.	Rayl Wenzel, k. k. Regierungsrath, Maschinen-Director der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	50.—
248.	Schmoll v. Eisenwerth Anton, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Darmstadt	20.52
249.	Linner Rudolf, Stadtbau-Director i. P. in Graz	5.—
250.	Frischauf C., Ingenieur in Wien	10.—
251.	Bub Ferdinand, Ingenieur der Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn in Znaim	3.—
252.	Jona Mario, Ingenieur beim Hafenbau in Burgas	20.01
253.	Kledus Ludwig, k. u. k. Oberlieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg	3.—
254.	Steiner Hugo, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	10.—
255.	Lob Eduard, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	20.—
	Summe ö. W. fl.	470.53
	Hiezu Verzeichnis I—VII	26.513.70
	Summe ö. W. fl.	26.984.23

Wien, den 2. Juli 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gusseebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 16. Juli 1897.** **Nr. 29.**

Die Eisenbahn-Fahrbetriebsmittel auf den Ausstellungen zu Berlin, Budapest und Nürnberg 1896.

Von **Hermann v. Littrow**, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

[Hiezu die Tafeln XXII—XXV.] *)

(Schluss zu Nr. 28.)

E. Postwagen.

27. *Vierachsiger Brief- und Paket-Postwagen* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen Nr. 15.299, erbaut von J. Rathgeber, München (Taf. XXIII, Fig. 4—7.) Der Wagenkasten, welcher unten eingezogen ist, ist der ganzen Länge nach mit einem Dachaufsatz versehen. Der Briefpostraum enthält die nöthigen Schreibtische und Sortirgestelle, der Paketraum am ganzen Umfang auch vor den Fenstern Sortirfächer. Ersterer Raum ist mit gewöhnlicher Dampfheizung, letzterer mittelst eines Rippenheizofens erwärmt, beide Räume sind mit Accumulatoren Bauart Beese beleuchtet. Die Langträger sind durch ein Hängewerk versteift. Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, deren sämmtliche Achsen gebremst sind. Der Wagen ist mit Westinghouse-Schnell- und Spindelbremse versehen und ist für den Bremser ein Haus über dem Paketraum vorhanden.

28. *Doppelpostwagen* der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, Serie *Fa*, Nr. 160, erbaut von Ganz & Cie., Budapest. (Taf. XXIV Fig. 6—8.) Dieses Fahrzeug besteht aus einem zweiachsigen Briefpost- und einem zweiachsigen Paketpostwagen, welche durch Kuppeleisen gekuppelt und mittelst einer kurzen Uebergangsbrücke und eines Faltenbalges verbunden sind.

Derartige Postwagen wurden seit dem Jahre 1858 von der österr. Postverwaltung gebaut, aber seit über 12 Jahren nicht mehr nachgeschafft. Die Vorzüge derselben gegenüber vierachsigen Wagen sollen abgesehen von geringen Preisdifferenzen darin bestanden haben, dass die einzelnen Hälften derselben im Bedarfsfalle gesondert zur Reparatur gestellt werden konnten, was aber wohl nie der Fall war. Der Wagen ist im Briefpostraum normal eingerichtet, enthält jedoch im Paketraum, trotzdem in Ungarn die Umkartirung der Sendungen im Wagen ausgeführt wird, gar keine Fächertheilung.

Dieses Fahrzeug ist mit Spindelbremse (nur am Paketpostwagen), Westinghouse- und Vacuumleitung versehen, mittelst Ofen beheizt (doch mit Dampfheiz-Leitung ausgerüstet) und mit Gas beleuchtet.

F. Gepäcks- und Stückgutwagen.

29. *Dreiachsiger Gepäckswagen für Schnellzüge* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Serie *Pi*, Nr. 16.433, erbaut von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg. (Taf. XXIV, Fig. 3—5.) Dieser Wagen enthält einen sehr großen Gepäckraum, eine Zugsführer-Abtheilung mit Aufbau, Abort und Hundekasten. Derselbe ist mit Westinghouse- und Vacuumbremse, Dampfheizung, Uebergangsbrücken, Faltenbälgen, Gasbeleuchtung versehen. Die beiden Endachsen (Lenkachsen A^{4}) sind bremsbar, die Mittelachse verschiebbar. Der Wagen ist wie Personenwagen mit Blech verschalt.

30. *Kesselwagen für Zugsdampfheizung* der Königl. Ungarischen Staatsbahnen Nr. 93.829, erbaut von Ganz & Cie., Budapest. (Taf. XXIV, Fig. 12.) Derselbe ist im Aeußeren und Untergestelle ein gedeckter Güterwagen mit beiderseitigen offenen Plattformen, Lauftbrettern, Westinghousebremse und Gasbeleuchtung. Im Wagen ist ein liegender Röhrenkessel von folgenden Hauptabmessungen nebst einem Wasser- und Kohlenbehälter angebracht.

Directe Heizfläche ...	2·8 m^2	Siederohr Zahl	60
Indirecte „ ...	13·7 m^2	„ Durchmesser aussen ..	52 *mm*
Totale „ ...	16·5 m^2		
Rostfläche	0·64 m^2	Siederohr Länge ..	1·550 *m*
Dampfspannung	10 Atm.	Kesseldurchmesser	1·050 *m*

Inhalt des Wasserkastens 1·810 m^3.

31. *Localbahn-Stückgutwagen* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen Nr. 18.737, erbaut von der Waggonfabrik Ludwigshafen (in Liquidation). (Taf. XXIV, Fig. 15—16.) Der Wagenkasten ist gleich dem des gewöhnlichen gedeckten Güterwagens, derselbe ist mit Stirnthüren und Seiten-Schiebethüren versehen. Der Wagen hat beiderseits geräumige Plattformen, welche so wie bei dem vorbeschriebenen Nr. 18 und Nr. 19 allseits abgeschlossen, mit Uebergangsbrücken versehen sind und für Stehplätze Verwendung finden können. Wie schon bei Beschreibung des Wagens Nr. 18 erwähnt, bildet der in Rede stehende Wagen mit dem Wagen Nr. 18 und Nr. 19 die Stammgarnitur der bayerischen Nebenbahnzüge, welche in einigen Hinsichten vortheilhafter zusammengesetzt ist, als die Zugsgarnituren vieler außerbayerischer Nebenbahnen.

Der Wagen Nr. 31 läuft direct hinter der Locomotive, er dient also als Schutzwagen, gleichzeitig aber als Gepäck- und Sammelwagen. Auf diese Art wird eine Achse im Zuge gespart, da Gepäck und Sammelgut zusammen auf zwei Achsen verladen sind, überdies wird aber auch an Zugspersonale gespart, da der Zugführer während der Fahrt den Sammelwagen betreten kann und denselben ohne Plombirung unter Verschluss halten kann, daher beim Aus- und Zuladen die Manipulation mit den Plomben erspart ist. An den Stückgutwagen gekuppelt läuft der Wagen Nr. 18 mit dem Zugführer-Abtheil demselben zugekehrt; es ist also der Zugsführer zwischen den Reisenden III. Classe, welche am meisten Arbeit während der Fahrt geben, und dem Gepäck und Sammelgut postirt und kann nach Durchschreitung des III. Classe-Raumes in den Wagen Nr. 19 gelangen, welcher mit dem Abtheil II. Classe gegen den III. Classe-Wagen gewendet einrangirt ist.

Die ganze Stammgarnitur ist umkehrbar, in welchem Falle dann der Postraum an der Locomotive läuft. An der Endstation angelangt, kann der Stückgutwagen nach Ausladung des Gepäcks zum Magazin gestellt und die Rückfahrt mit einem andern bereits vorher beladenen Stückgutwagen angetreten werden. Im Falle die Verstärkung der Zuggarnitur nöthig wird, was ja bei Nebenbahnen meist nur die III. Wagenclasse betrifft, können Wagen wie Nr. 18 eingestellt werden, da ja der geringe Raumverlust in denselben durch das Zugführer-Abtheil kaum in die Wagschale fällt, überdies können 20 Reisende für kurze Fahrt auf den Stehplätzen des Stückgutwagens Unterkommen finden. Die Verstärkung des Zuges bei Ueberzahl von Reisenden II. Classe bedingt allerdings, wenn nur die drei in Rede stehenden Wagengattungen zur Verfügung stehen, die Beförderung eines überflüssigen Postraums. Dieser kleine, nur außerordentlich selten auftretende Nachtheil wird aber gewiss durch die sonstigen Vortheile einer derartigen Zugszusammensetzung weit überwogen.

Nicht unerwähnt darf schließlich bleiben, dass alle drei Wagentypen der Zugsgarnitur bremsbar sind und in die conti-

*) Dieser Nummer liegen die Tafeln XXIV und XXV bei.

nuirliche Bremse einbezogen sind, dass also mit dem Zuge (je nach den betreffenden staatlichen Vorschriften) ein bis zwei Güterwagen der Hauptbahn als Nachlaufer mitgenommen werden können, ohne deren Bremsen zu besetzen, für welche Dienstleistung zumeist auf den mit Personal schwach versehenen Localbahnen Leute im Bedarfsfalle schwer aufzutreiben sind.

G. Kranken- und Verwundetenwagen.

32. *Dreiachsiger Krankenwagen*, Serie G^3, Nr. 147 der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, erbaut von Schlick & Co., Budapest. (Tafel XXIV, Fig. 1—2.)

Der Wagen ist im Aeußeren wie ein Personenwagen der Abtheil-Bauart gehalten, mit Gasbeleuchtung, Dampf- und Ofenheizung, sowie Gasheizung in der Küche, Laufbrettern und einer überdeckten Plattform versehen.

Der Wagenkasten enthält beiderseits des Mittelganges, parallel zur Längsachse desselben angeordnete Tragbahr-Betten,

Hauptmaße der

Nr.	Grundform		Ausgestellt in	Erzeuger und Erzeugungsort	Erzeugungsjahr	Bahnverwaltung	Spurweite	Wagengattung	Länge		Breite		Höhe des Daches ab Schiene
	Tafel	Figur					mm		licht	über die Buffer	licht	gesammte	
									mm				
1	XXII	1, 2	Budapest	Johann Weitzer, Arad	1896	Ungar. Staatsbahn	normal	Salon- und Schlafwagen	16900 15220	18210	2670 1940	2850	4270
2	XXII	15, 16	„	„ „ „	1896	Arad-Csanader Bahn	„	Salon- und Speisewagen	17300 15800	18660	2830 2000	3010	4142
3	XXII	8—11	Nürnberg	Maschinenbau-Gesellschaft, Nürnberg	1896	Internationale Schlafwagen-Gesellschaft	„	Schlafwagen	18400 16680	19740	2670 1890	2800	4005
4	XXV	1—2	Budapest	Grazer Wagenfabriks-Gesellschaft	1896	Bosnisch-herzegow. Staatsbahnen	760	„	10950	13310	2290	2400	3306
5	XXIII	12—14	Nürnberg	J. Rathgeber, München	1896	Bayer. Staatsbahnen	normal	Salon mit Schlafstellen	12240 10690	13570	2914 2105	3100	3995
6	XXIII	15—17	„	Maschinenbau Gesellschaft, Nürnberg	1896	„ „	„	„	11860 10050	13224	2720 1930	3150	4058
7	XXII	17—19	„	J. Rathgeber, München	1896	Anatolische Eisenb.	„	Dienstreisewagen	6860	10300	2360	3150	3602
8	XXIII	21—22	Budapest	Ganz u. Co., Budapest	1896	Ungar. Staatsbahnen	„	Seitengangwagen	16880 15320	18210	2770 2000	2950	40[illegible]3
9	XXIII	1—3	Nürnberg	Maschinenbau-Gesellschaft, Nürnberg	1896	Bayer. Staatsbahnen	„	„	16870 15110	18[illegible]90	2[illegible]70 2055	3000	40[illegible]0
10	XXIII	10	Budapest	Ganz u. Co., Budapest	1896	Ungar. Staatsbahnen	„	„	11300 9800	12610	2955 2230	3095	3842
11	XXIII	8—9	„	Johann Weitzer, Arad	1896	„ „	„	„	11300 9800	12610	2955 2230	3095	3842
12	XXIII	11	„	Ganz u. Co., Budapest	1896	„ „	„	„	11300 9800	12610	2955 2230	3095	3842
13	XXII	20—21	„	F. Ringhoffer, Prag	1896	[Oesterr.-ungar.] Südbahn-Gesellschaft	„	„	9155 7655	10330	2975 2220	3120	4150 3800
14	XXII	6—7	„	Schlick, Budapest	1896	Ungar. Staatsbahnen	„	„	8100 6720	9260	2990	3120	3842
15	XXV	15, 16	„	Grazer Wagenfabriks-Gesellschaft	1896	Bosnisch-herzegow. Staatsbahnen	760	Mittelgangwagen	8140	10760	2280	2480	3110
16	XXIV	21, 22	„	„	1896	[Oesterr.-ungar.] Südbahn-Gesellschaft	normal	„	6900	9790	2770	2900	3240
17	—	—	Nürnberg	Wagenfabrik Ludwigshafen	1896	Bayer. Staatsbahnen	„	„	7820	10800	2950	3130	3470
18	XXII	3—5	„	Maschinen-Bau-Gesellschaft, Nürnberg	1896	„ „	„	„	8750	2124	3050	3170	3565
19	XXII	14—15	„	J. Rathgeber, München	1896	„ „	„	„	6450	9824	3050	3120	3565
20	XXIII	18—20	„	„	1896	„ „	„	Abtheilwagen	9000	10324	2450	2600	3577
21	XXV	5—6	Budapest	Grazer Wagenfabriks-Gesellschaft	1896	Bosnisch-herzegow. Staatsbahnen	760	„	7240	8000	1790	1890	3160
22	XXV	3—4	„	„	1896	„	760	„	6755	8000	1790	1890	3160
23	XXII	12—13	Nürnberg	Maschinenbau-Gesellschaft, Nürnberg	1896	Anatolische Eisenb.	normal	„	9510	11260	2440	2600	3650
24	—	—	Budapest	Johann Weitzer, Graz	1879	Bosnisch-herzegow. Staatsbahnen	760	„	2866	4130	1630	1726	2560
25	XXV	7—8	„	F. Ringhoffer, Prag	1882	„	760	„	4890	5000	1780	1890	2745
26	—	—	„	Johann Weitzer, Graz	1879	„	760	„	2866	4130	1630	1726	2560

ein Abtheil für den Arzt und den Wärter. Der Wagen soll bei Hilfeleistung nach Unfällen Verwendung finden.

33. *Dreiachsiger Krankenwagen* Nr. 71 der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg. (Tafel XXIV, Fig. 9—11.)

Dieser Wagen ist dem vorbeschriebenen sehr ähnlich hergestellt und ausgestattet, er enthält jedoch 10 Tragbahr-Betten. Dergleichen Wagen besitzen die Königl. Bayerischen Staatsbahnen bereits 10 Stück, welche am Sitz jedes Ober-Bahnbetriebsamtes zum gleichen Zwecke wie der vorgenannte stationirt sind.

34. *Zum Verwundeten-Transport* im Kriege adaptirter Güterwagen, Serie G^3, Nr. 122.074 der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, erbaut von Ganz & Co., Budapest 1894. (Tafel XXIV, Fig. 13.)

Der Wagen ist nach der neuesten Bauart dieser Verwaltung

Personenwagen.

Achsenzahl	Rad-durchmesser	Radstand		Lenkachsen	Abtheile				Schlafplätze	Sitzplätze			Aborte	Gewicht		Bremse		Beleuchtung	Beheizung	Nr.
		Drehgestelle	ganzer		Schlaf-	I.	II.	III.		I.	II.	III.		leer	per Reisenden	Zahl der gebremst. Achsen	System			
	mm					Classe				Classe				t	kg	Klötze				
4	1020	2500	14500	—	$2^1/_2$	1	1 Küche		10	12	—	—	2	38·2	—	4/16	Westinghouse Vacuum	Accumulat. Nothöl	Warmwasser und Dampf	1
4	1020	2300	14500	—	2	1	„		8	28	—	—	1	34·5	—	4/16	Vacuum	Accumul.-Oel (Lafauril)	„	2
4	1040	2500	15370	—	$1\frac{7}{2}$	—	—	—	18	—	—	—	4	34·4	1910	4/16	Westinghouse Vacuum	Gas	„	3
4	620	1350	11550	—	4	—	—	—	8	—	1 Diener	—	2	13·3	1660	4/8	Automat. Vacuum	Oel, System Rettich	Dampf	4
3	1005	–	9250	A 4	$\frac{3}{2}$	1	—	—	11	4	„	—	1	20·0	—	2/8	Westinghouse Vacuum	Gas	„	5
3	985	—	14800	A 3	$\frac{2}{2}$	2	—	—	4	6	„	—	2	21·0	—	2/8	„	Accumulat., Kerzen	„	6
2	1000	—	5500	A 4	—	2	—	—	—	8	--	—	1	10·0	—	2/8	Spindel	Oel	Ofen	7
4	1020	2500	14500	—	—	$5\frac{2}{2}$	—	—	–	36	—	—	2	34·0	944	4/16	Westinghouse	Accumulat., Oel	Dampf	8
4	1005	2500	14500	—	—	3 [2]	4 [5]	—	—	14 [8]	23 [29]	—	1	31·7	—	4/16	Westingh. Vacuum	Gas	„	9
3	1020	—	8200	A 4	—	$3\frac{2}{2}$	—	—	—	24	—	—	1	20·7	863	2/8	Westingh.	„	„	10
3	1020	—	8060	A 4	—	$1\frac{1}{2}$	3	—	—	9	18		1	20·7	—	2/8	„	„	„	11
3	1020	—	7700	A 4	—	—	$4^1/_2$	—	—	—	36	—	1	20·6	573	2/8	„	„	„	12
2	1040	—	5700	A 4	—	$1^1/_2$	2	—	—	9	16		1	13·1	—	2/8	Westingh. Vacuum	Oel	„	13
2	1020	—	5800	A 4	—	—	—	3	—	—	—	40	[illegible]	12·0	300	2/8	Westingh.	Gas	„	14
4	620	1350	9000	—	—	—	1	2	—	—	16	32	—	9·3		4/8	Automat. Vacuum	Oel	—	15
2	1020	—	4800		—	—		2	—		—	48	—	10·2	212	2/8	Vacuum	„	Dampf	16
2	1005	—	6000	A 4		---	—	2	—	—		43	1	12·0	279	2/8	Westingh.	Gas	Dampf u. Ofen	17
2	1005	—	6000	A 4	1 Zugführer-Abtheil			2	20 Stehplätze			54	—	12·5	231/168	2/8	Vacuum	Petroleum	Dampf	18
2	1005		5000	A 4	1 Postraum		1	—	—	—	16	10 Stehpl	—	10·0	—	2/8	„	„	„	19
3	1005	—	6500	A 4	—	1	3	—	—	5	18	—	8	15·0	—	2/8	Westingh.	Gas	„	20
3	620	—	5000	Weitzer	—	1	3	—	—	4	18	—	—	7·7		2/8	Automat. Vacuum	Oel, System Rettich	„	21
3	620	—	5000	„	—	—	—	4	—	—	—	24		7·1	295	2/8	„	„	„	22
2	960	—	6500	A 4	—	$2^1/_2$	2		—	15	16	—	—	14·4	—	2/8	Spindel	Oel	—	23
2	750	—	1500	—		1	—	—	—	6	—	—		2·2	366	—	—	„	—	24
2	620	—	2700	Klose	—		—	3	—	—	—	18	—	3·6	200	—	—	„	Dampf	25
2	750	—	1500		—		—	1	—	—	—	12	—	2·1	175	2/4	Spindel	„		26

Hauptmaße der Post-, Gepäck-,

Nr.	Grundform Tafel	Grundform Figur	Ausgestellt in	Erzeuger und Erzeugungsort	Erzeugungsjahr	Bahnverwaltung	Spurweite mm	Wagengattung	Länge licht mm	Länge über Buffer mm	Breite licht mm	Breite außen mm	Höhe ab Schiene mm
27	XXIII	4—7	Nürnberg	J. Rathgeber, München	1896	Bayerische Staatsb.	normal	Postwagen	14360	16524	2550	2700	4036
28	[illegible]	6—8	Budapest	Ganz & Cie., Budapest	1896	Ungar. Staatsbahnen	"	"	8050 + 8000	8755 + 9135	2540 2540	2760 2760	3918
29	"	3—5	Nürnberg	Maschinenbau-Gesellschaft, Nürnberg	1896	Bayerische Staatsb.	"	Personenzug-Gepäckwagen	12220 10430	13574	2886	3050	4136 3150
30	"	12	Budapest	Ganz & Cie., Budapest	1896	Ungar. Staatsbahnen	"	Kesselwagen für Zugheizung	7470	10850	2750	3050	3750
31	"	15—16	Nürnberg	Wagenfabrik, Ludwigshafen	1896	Bayerische Staatsb.	"	Localbahn-Stückgutwagen	5600	8620	2980	3100	3565
32	"	1—2	Budapest	Schlick & Co., Budapest	1896	Ungar. Staatsbahnen	"	Krankenwagen	11300 10520	12610	2930	3080	3775
33	"	9—11	Nürnberg	Maschinenbau-Gesellschaft, Nürnberg	1896	Bayerische Staatsb.	"	"	7800	10804	2950	3100	3570
34	"	13	Budapest	Ganz & Cie., Budapest	1894	Ungar. Staatsbahnen	"	Verwundetenwagen für Kriegszwecke	7900	9280	2550	2750	3510
35	—	—	Budapest	"	1892	"	"	Küchenwagen für Kriegszwecke	7360	8730	2560	2750	3510
36	XXIV	27—28	Budapest	"	1896	A. Dreher, Steinbruch (Köbanya)	"	Bierwagen	6680	8810	2390	2900	4195
37	"	14	Nürnberg	J. Rathgeber, München	1896	Bayerische Staatsb.	"	"	6900	8800	2470	2900	4255 3855
38	"	17—18	Budapest	Wagenfabrik, Graz	1896	Bosnisch-herzegowin. Staatsbahnen	760	Hochbordwagen	11000	11660	2000	2106	1680
39	"	19—20	Budapest	"	1893	"	760	"	7340	8000	2000	2106	1805
40	"	25—26	Nürnberg	Maschinenbau-Gesellschaft, Nürnberg	1896	Bayerische Staatsb.	normal	Plattformwagen	2410	14040	2900	3020	—
41	"	23—24	Nürnberg	L. A. Riedinger, Augsb.	1896	"	"	Gas-Kesselwagen	—	10230	—	2900	—

mit eisernen Diagonal-Verbindungen im Kasten und weit ausladenden Achsgabelstützen hergestellt. Derselbe ist einerseits mit Brems-Plattform und Stirnthüre, andererseits nur mit einer Stirn-Flügelthüre und Uebergangsbrücke versehen. Die temporäre Einrichtung desselben besteht aus acht Betten des souveränen Malteser-Ritter-Ordens.

35. *Zweiachsiger Güterwagen* der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, Serie G^3, erbaut von Ganz & Co., Budapest 1892. Dieser Wagen, welcher eine provisorische Küche für 150 Mann des obgenannten Ordens enthält, ist dem vorbeschriebenen bis auf die Achsgabeln und die Kasten-Construction gleich hergestellt.

Bei beiden Wagen sind die Tragfedern nach der allgemein für solche Zwecke üblichen Art durch Entnahme jedes zweiten Blattes und Hinterlegung desselben unter den in Verwendung bleibenden provisorisch für die Verwendung zum Verwundeten-Transport elastischer gemacht.

***II.* Gewöhnliche Güter- und Special-Güterwagen.**

36. *Bierwagen* für A. Dreher in Köbanya (Steinbruch) bei Budapest, erbaut von Ganz & Co. in Budapest (Tafel XXIV, Fig. 27—28.)

Dieser Wagen, welcher die bei derartigen Fahrzeugen üblichen besonders dicken, mit Luft und sonstigen schlechten Wärmeleitern ausgefüllten Wände, sowie doppelte Flügelthüren hat, ist mit Kühlung mittelst zweier im hochaufgebauten abgeschrägten Dach untergebrachten Eisbehälter, außerdem mit einer unter dem Langträger angebrachter Kohlenziegel-Heizung ausgestattet.

Der Wagen ist mit Dampf-Heizleitung, Westinghouse- und Vacuumbremse, sowie mit Laufbrettern versehen, so dass er sowohl zum Uebergang auf fremde Bahnen, als zur Eintheilung in Personenzüge geeignet erscheint.

37. *Bierwagen* Nr. 80.507 der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, erbaut von J. Rathgeber, München. (Tafel XXIV, Fig. 14.)

Derselbe ist nach den Normalien der Königl. Bayerischen Staatsbahnen hergestellt, welche circa 1400 bahneigene und Privaten gehörige derartige Wagen in ihren Fahrpark eingestellt hat. Der Wagen hat Wände wie der vorbeschriebene, Eisbehälter an den Stirnwänden und eine von Riedinger in Augsburg hergestellte Gasheizung,*) nebst einem 300 *l* fassenden Gasbehälter. Der Wagen ist mit Westinghouse-Bremse, Dampf-Heizleitung und Laufbrettern versehen und daher wie der vorbeschriebene zur Verwendung in Personenzügen geeignet.

38. *Vierachsiger, eiserner Hochbordwagen* der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, erbaut von der Grazer Waggonfabriks-Actien-Gesellschaft. (Tafel XXIV, Fig. 17 und 18.)

Der Kasten dieses Wagens ist bis auf den Fußboden aus Blech hergestellt und an der Oberkante mit einem Winkeleisen versteift; in dasselbe sind circa alle 1·2 *m* Rundeisenbügel eingesteckt, über welche Decktücher gebreitet werden können, so dass der Wagen auch zur Beförderung von Stückgut, eventuell von Militär, Verwendung finden kann. Im Bedarfsfalle kann derselbe, laut Anschrift, 60 Mann Militär fassen. Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen von gleicher Bauart, Patent Weitzer, wie die der vorbeschriebenen Wagen Nr. 4 und 15 (siehe Tafel XXV, Fig. 9, 10).

*) Das Patent für dieses Gas-Heizungssystem wurde auch von den Ungarischen Staatsbahnen anfangs 1897 für deren Wagenpark angekauft.

Kranken-, Eilgut- und Güterwagen.

Achszahl	Raddurchmesser	Radstand		Lenkachsen	Gewicht		Gewicht pro Tonne-Ladung	Bremse		Beleuchtung	Beheizung	Anmerkung
		Drehgestell	total		leer	Lade-		Achse Klötze	System			
	mm	mm	mm		t	t	kg					
4	985	2500	13300	—	26 0	8 0	3.250	4 16	Westinghouse Schnell.	Accumulatoren	Dampf, Ofen	Bremserhäuschen. Ein Abort, Laufbretter.
2 2	1020	—	4500 4500	A 4 A 4	11·0 11·0	— 10 0	— 1 100	— 2 8	Westinghouse Schnell-Vac.	Gas	Ofen-, Dampfleitung	Bremserplattform. Ein Abort. Laufbretter.
3	1005	—	9250	A 4	17 8	5·0	3 560	2 8	Westinghouse Vacuum	Gas	Dampf	Geschlossene Plattformen, Faltenbälge, Zugführer-Aufbau.
2	1020	—	5100	—	15·1	—	—	2 8	Westinghouse	Gas	Dampf	Laufbretter, liegender Dampfkessel, Kohlen- und Wasserbehälter
2	985	—	4500	A 4	9·0	4 0	2.250	2 8	Vacuum	Petroleum	Dampf	Uebergangsbrücken, Stehplätze auf den Plattformen.
3	1020	—	8000	A 4	12·1	—	—	—	Westinghouse-Leitung	Gas	Ofen, Dampf, Gas	Eine überdeckte Plattform, ein Abort, Gasküche, eine Uebergangsthüre.
3	1005	—	6500	A 4	13 8	—	—	2 8	Westinghouse	Gas	Dampf, Ofen	Offene Plattform mit Uebergangsbrücken, ein Abort. Einerseits Flügelthüren.
2	1020	—	4000	—	7·0	15 0 4·0	—	2 8	Spindel	Oel	Ofen	Eine offene Plattform mit Uebergangsbrücke. Andererseits Uebergangsbrücke und Flügelthüre.
2	1020	—	4000	—	6·5	15·0 4 0	—	—	—	Oel	Ofen	Küche für 150 Mann.
2	1020	—	4000	—	12 5	15 0	833	2 8	Westinghouse-Vac.	—	Kohlenziegel-Dampfleitung	Bremserplattform. Eisbehälter im Dachaufbau. Laufbretter.
2	985	—	4000	—	11 5	15·0	766	2 8	Westinghouse	—	Gas, Dampfleitung	Bremserhütte. Laufbretter. Eisbehälter an den Stirnwänden. Heizung im Untergestelle.
4	620	1350	9900	—	7·4	15 0	493	4 8	Automat. Vacuum	—	—	Offener Bremsersitz. Auch für Stückgut mit Wagendeckebügeln für 60 Mann Militär.
3	620	—	5000	Weitzer	4·2	10 0	420	—	Aut. Vacuum-Leitung	—	—	Auch für Stückgut mit Wagendeckebügeln für 33 Mann Militär.
4	990	1850	10110	—	15·4	30 0	515	4 8	Spindel	—	—	Bremserhäuschen.
2	990	—	5500	A 4	18 8	—	—	2 8	Spindel	—	—	Drei Gaskessel à je 10 Cubikmeter. Offene Bremserplattformen. Laufbretter.

39. *Dreiachsiger eiserner Hochbordwagen* der gleichen Verwaltung, erbaut 1893 von der gleichen Bauanstalt. (Tafel XXIV, Fig. 19, 20.)

Der Wagenkasten ist, abgesehen von den Abmessungen, gleich dem des vorbeschriebenen. Das Untergestelle ruht auf zwangläufigen Lenkachsen, Banart Klose.

40. *Vierachsiger Plattform-Wagen mit Rungen* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Serie SS Nr. 78.778, erbaut von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg. (Tafel XXIV, Fig. 25—26.)

Dieser für 30 *t* Ladegewicht berechnete Wagen ist nach amerikanischen Vorbildern, bezw. nach den preußischen vierachsigen Wagen amerikanischer Banart, erzeugt. Die Langträger sind mittelst Hängwerk versteift, die Drehgestelle sind nach der Diamant-Banart aus Flacheisen mit festen Drehzapfen und Hauptquerträgern aus Pressblech erzeugt. Die Ladefläche des Wagens beträgt 34·8 m^2.

41. *Gastransportwagen* der Königl. Bayerischen Staatsbahnen Nr. 82.314, erbaut von L. A. Riedinger, Augsburg. (Tafel XXIV, Fig. 23, 24.)

Die drei Kessel dieses Wagens haben je 10 m^3 Inhalt. Bemerkenswerth ist an denselben insbesondere die in Tafel *D*, Fig. 11, 12 dargestellte Verbindung der Kessel untereinander und mit dem Wagengestelle, welche bei gefälliger Form absolute Sicherheit gegen Verschiebungen bietet, ohne die Dichtnietung der einzelnen Behälter irgendwie zu beanspruchen.

Außer den angeführten Locomotiven und Wagen waren auf den Ausstellungen zu Budapest und Nürnberg eine große Zahl Modelle älterer Fahrbetriebsmittel ausgestellt, deren Beschreibung die Verfassung einer vollständigen Geschichte des Fahrparkes der Königl. Bayerischen und der Königl. Ungarischen Staatsbahnen umfassen würde und daher hier füglich unterbleiben muss.

Zum Schlusse muss der Verfasser noch erwähnen, dass ihm von allen Ausstellern das nöthige Materiale bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurde, wofür derselbe hiermit seinen besten Dank ausspricht.

Einflusslinien für die Spannungen der Gitterstäbe beim Parabelträger.

Von beh. aut. Bau-Ingenieur **Emil Bittner**, Constructeur bei der Lehrkanzel für Brückenbau an der k. k. Techn. Hochschule in Wien.

In der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover, Jahrgang 1880, gibt Professor Melan unter Anderem eine specielle Constuction der Einflusslinien für die Verticalcomponenten der Diagonalspannungen und für die Spannungen in den Verticalen eines Parabelträgers unter der Annahme gleich großer Knotenweiten. In manchen Fällen hat man es mit ungleichen Knotenweiten zu thun, und man kann auch in diesem Falle, wie sich leicht nachweisen lässt, dieselbe Construction anwenden, nur muss man vom linksseitigen und vom rechtsseitigen Trägerende nach rechts statt der constanten Knotenweite, diejenige des *m*-ten Feldes auftragen, im Uebrigen wie dort angegeben, verfahren.

Dieser Vorgang ist für die Einflusslinie der Verticalcomponente der Spannung in der Diagonale D_m aus Fig. 1 und für die Spannung in der Verticalen V_m aus Fig. 2 ersichtlich.

Die Verschiedenheit der an den Trägerenden wie oben ab-

zutragenden Knotenweiten hat etwas Störendes an sich, was jedoch durch eine kleine Modification, wie aus Figur 3 und 4 ersichtlich, dahin abgeändert werden kann, dass man es mit einer ebenso einfachen Construction zu thun hat, die sowohl für gleiche, wie für verschiedene Knotenweiten brauchbar ist.

Die Richtigkeit der Construction ergibt sich wie folgt:

Für die Stellung der Einzellast $= 1\,t$ im Knotenpunkte m ergibt sich aus der Gleichgewichtsbedingung im verticalen Sinne für den, wie bekannt, durchschnitten gedachten Träger:

$$D_m \cos \alpha_m = 1 \,.\, \frac{l - x}{l} \left[1 - \frac{x}{h_m} \,.\, \operatorname{tg} \sigma_m \right];$$

hier beim Parabelträger ist; wenn f die Parabelhöhe in Trägermitte ist,

$\frac{x}{h_m} = \frac{l^2}{4\,f\,(l - x)}$; $\operatorname{tg} \sigma_m = \frac{4\,f}{l^2}\,(l - 2\,x + \lambda_m)$, damit ergibt sich

$$D_m \cos \alpha_m = \frac{x - \lambda_m}{l} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

Fig. 1.

Fig. 2.

Für die Stellung der Einzellast $= 1\,t$ im Knotenpunkte $(m - 1)$ erhält man:

$$D_m \cos \alpha_m = - \frac{x - \lambda_m}{l} \left[1 + \frac{l - x}{h_m} \,.\, \operatorname{tg} \sigma_m \right];$$

mit $\frac{l - x}{h_m} = \frac{l^2}{4\,f\,.\,x}$ und $\operatorname{tg} \sigma_m = \frac{4\,f}{l^2}\,(l - 2\,x + \lambda_m)$ erhält man

$$D_m \,.\, \cos \alpha_m = - \frac{(x - \lambda_m)\,(l - x + \lambda_m)}{x \,.\, l} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

Ebenso findet man für die Spannung der Verticalen V_m: Einzellast im Knotenpunkte $(m + 1)$:

$$V_m = - \frac{l - x - \lambda_{m+1}}{l} \left[1 - \frac{x}{h_m} \,.\, \operatorname{tg} \sigma_m \right] =$$

$$= - \frac{(x - \lambda_m)\,(l - x - \lambda_{m+1})}{l\,(l - x)} \quad . \; . \; . \quad 3)$$

Einzellast im Knotenpunkte m:

$$V = 1 \,.\, \frac{x}{l} \,.\, \left[1 + \frac{l - x}{h_m} \,.\, \operatorname{tg} \sigma_m \right] = \frac{l - x + \lambda_m}{l} \quad . \quad 4)$$

Aus Figur 3) folgt:

$\overline{m\,a} = \overline{(m - 1)\,c} = (+ 1) \,.\, \frac{x - \lambda_m}{l}$; d. i. der Werth für $D_m \cos \alpha_m$ in Gleichung 1).

$\overline{(m - 1)\,b} = \overline{m\,c} \,.\, \frac{x - \lambda_m}{x} = \overline{(m - 1)\,d} \,.\, \frac{x - \lambda_m}{x} =$

$= (- 1)\,\frac{(l - x + \lambda_m)}{l} \,.\, \frac{x - \lambda_m}{x}$; d. i. der Werth für $D_m \cos \alpha_m$ in Gleichung 2).

Fig. 3.

Fig. 4.

Aus Figur 4 folgt:

$\overline{(m + 1)\,b} = \overline{m\,c} \,.\, \frac{l - x - \lambda_{m+1}}{l - x} = \overline{(m - 1)\,d} \,.\, \frac{l - x - \lambda_{m+1}}{l - x} =$

$= (- 1) \,.\, \frac{(x - \lambda_m)\,(l - x - \lambda_{m+1})}{l \,.\, (l - x)}$, mithin identisch mit dem Werthe V_m in Gleichung 3).

$\overline{m\,a} = \overline{(m - 1)\,e} = 1 \,.\, \frac{l - x + \lambda_m}{l}$; identisch mit dem Werthe V_m in Gleichung 4).

Wien, am 20. Mai 1897.

Reiseberichte aus dem Gebiete des Wasserbaues.*)

II. Entwässerung Potsdams.

Das Bestreben, die Flüsse von der Einführung der Schmutzwässer frei zu halten, hat vor allem zur Reinigung städtischer Abwässer geführt. Eine solche soll womöglich alle im Abwasser vorkommenden Krankheitskeime vernichten und das Wasser derartig verändern, dass es nicht mehr in stinkende Fäulnis übergehen kann. Zur Reinigung hat man verschiedene Verfahren, die sich im Allgemeinen in drei Gruppen trennen lassen, in:

1. Die Berieselung,
2. Bodenfilterung,
3. Klärung durch chemische Zusätze.

In Potsdam (das die Hörer der Grazer Technik am 4. Juni 1896 besuchten) war auf Verlangen der Regierung die

*) Vergl. den ersten Aufsatz über die Excursion mit Grazer Hörern. „Zeitschrift" 1897, Nr. 27.

Wasserreinigung durchgeführt worden, u. zw. hatte man der geringeren Kosten wegen das dritte Verfahren, also die Reinigung durch chemische Zusätze gewählt. *)

Die Stadt Potsdam ist in folgende Entwässerungsgebiete getheilt:

1. Oestliches Gebiet mit der Berliner Vorstadt mit 272 *ha* Oberfläche und rund 24.000 Seelen,

2. westliches Gebiet mit 300 *ha* Oberfläche und rund 30.000 Seelen,

3. Teltower Vorstadt mit 47 *ha* Oberfläche und rund 4000 Seelen.

Jedes dieser Stadtgebiete enthält eine Kläranstalt, die nach dem System Röckner-Rothe erbaut ist.

Es werden die Tage- und Schmutzwässer unter Anschluss der Closets mittelst natürlichem Gefälle nach tiefer gelegenen Sammelbrunnen geführt und gelangen von ihnen weiter durch eiserne Heberleitungen, die bis 400 *mm* Weite und bis zu 2000 *m* Länge haben, in die Tiefbrunnen der Kläranlagen.

Bei heftigen Regengüssen läuft das überschüssige Wasser durch Nothauslässe in die Havel über. Wo es möglich war, hat man die Heberleitungen mehrerer Heberbrunnen zu einem Stammrohr vereinigt, das dann in die Kläranstalt mündet.

Die Heberleitungen beruhen auf der gleichen Grundlage wie die gemeinen Heber; man kann daher den Rohrzug der Heberleitungen unbeschadet seiner Wirksamkeit in grundwasserfreie Höhen heben, wodurch die Anlagekosten natürlich sehr verringert werden. Das Ansaugen der Jauche in die Heberleitungen besorgt eine in der Kläranstalt befindliche Luftpumpe. Die Ausmündung des Stammrohres in den Tiefbrunnen ist, wie Fig. 1 andeutet, derart, dass der Mündungsschenkel stets gefüllt bleibt, wenn auch der Wasserspiegel im Tiefbrunnen bis unter die Ausmündung gesenkt werden sollte. Dadurch wird die Leitung vor dem Eintritt der Luft gesichert. In der Regel aber steht das Wasser mindestens noch 0·5 *m* über der Oeffnung.

Fig. 1. Stammrohrmündung.

Um die sich entwickelnden Gase und etwa mitgeführte Luft zu entfernen, sind an den höchsten Punkten der Leitung Entlüftungsvorrichtungen angebracht, welche durch Druckwasser, das in der Kläranstalt in den Heber gelassen wird, gleichzeitig in Thätigkeit gesetzt werden können.

Die Einrichtung eines Heberbrunnens (vgl. Fig. 2) ist folgende: Der Brunnen wird durch ein Eisengitter in zwei Theile getheilt. In dem einen Theil befindet sich der Heber, während der andere Theil als Sandfang die dem Heber nachtheiligen Sinkstoffe, welche etwa widerrechtlich in die Canalisation gelangen, zurückhält. Die Hebermündung wird durch einen mit geschliffenen Dichtungsflächen versehenen Bronzeschieber geschlossen. Dieser Schieber ist mit einem Schwimmer verbunden, welcher die Stellung des Schiebers und damit das Oeffnen und Schließen der Hebermündung vom Wasserstande im Brunnen abhängig macht. Außerdem ist im steigenden Heberschenkel ein Kugelventil angeordnet, welches sich schließt, sobald der Zufluss der Jauche aufhört, oder eine rückläufige Bewegung der Jauche stattfindet.

Fig. 2. Heberbrunnen.

Zur Reinhaltung der Leitung sind in Abständen von beiläufig 100 *m* Stutzen am Heber angebracht, an welche ein Wasserleitungsschlauch angeschraubt werden kann. Damit wird dann Spülwasser eingelassen, welches die im Heber befindliche Wassergeschwindigkeit so steigert, dass eine sehr wirksame Spülung der Leitung erfolgt.

a Heberbrunnen,
b Schmutzwasser der Heberleitung,
c Zuführung des Schmutzwassers,
d Misch-Gefluder,
e Klärthurm,
f Ablauf der geklärten Wässer,
g Rührwerke,
h chemisches Gerinne,
i Schlammpumpe,
k Luftpumpe,
l Heberkessel,
m Wasserscheider,
n Gasmotor.

Fig. 3. Maschinenhaus im Schlachthof.

Die Heberleitungen führen, wie gesagt, das Schmutzwasser den Kläranlagen (vgl. Fig. 3 und 4) zu. Eine jede solche besteht der Hauptsache nach aus einem oder mehreren Tiefbrunnen, dem Gebäude mit den nöthigen Pumpen, Kraftanlagen und Vorrichtungen für die Chemikalien, dem Mischgefluder, den Klärthürmen, dem Abflussgerinne des geklärten Wassers und den Schlammfilteranlagen. Das durch die Heberleitungen in die Tiefbrunnen gelangte Schmutzwasser wird durch Schleuderpumpen in das Mischgefluder gehoben. Hier wird es mit den zugesetzten Chemikalien innig gemischt.

Fig. 4. Kläranlage, westl. Stadtgebiet.

Fig. 5. Klärthurm.

Die Chemikalien werden in maschinell betriebenen Rührwerken zubereitet und es werden die Mengen selbstthätig durch

*) Schöpfer des Entwurfes war der verstorbene Stadtbaurath Vogdt, nach dessen Tode der jetzige Stadtbaurath Nigmann, der unter Vogdt bereits die Teltower Vorstadt entwässert hatte, die Leitung und weitere Ausführung übernahm. Von ihm stammt auch der Entwurf für die Entwässerung des Bornstedter Feldes. Die Grazer Studirenden fühlen sich Herrn Stadtbaurath Nigmann für liebenswürdige Führung und unermüdliche Erläuterung zu besonderem Danke verpflichtet.

einfache und sicher wirkende Vorrichtungen den schwankenden Mengen des zufließenden Schmutzwassers entsprechend geregelt. Sie bestehen aus Kalkmilch und schwefelsaurer Thonerde (Porzellanerde). Die Mischgefluder sind gegen 0·5 *m* breite Gerinne, mit einem je nach der Menge des Wassers verschieden langem Lauf. Aus diesem schlangenförmig gewundenen Gefluder gelangen nun die Mischungen in die Klärvorrichtung (Fig. 5). Sie besteht aus einem oder mehreren unten offenen und oben geschlossenen Cylindern von ungefähr 8 *m* Höhe und einer sich nach der Menge des zu reinigenden Wassers richtenden Weite (3·5 bis 6·0 *m* Durchmesser). Jeder Cylinder ist mittelst Knaggen und Trägern auf dem nach unten conischen Becken (eigentlich Brunnen) befestigt. Mit dem unten offenen Ende taucht der Cylinder unter den Spiegel der im Brunnen befindlichen zu reinigenden Jauche. Nahe am oberen Ende des Cylinders zweigt ein Ablaufrohr ab und taucht in den Ablaufbehälter, dessen Spiegel tiefer liegt als der des Brunnens. Ferner ist oben ein Rohr angesetzt, das mit einer Luftpumpe in Verbindung steht. Diese pumpt die Luft aus dem Cylinder und schafft dadurch ein Vacuum. Um dasselbe auszufüllen, steigen die ungefähr 2 *m* über der Mitte der Brunnensohle aus der nach unten gekehrten Mündung eines lothrechten Rohres in den Brunnen fließenden Schmutzwässer langsam in die Höhe, wobei sie zuerst die schweren Sinkstoffe und dann mehr und mehr die feineren abscheiden und fallen lassen. Oberhalb der Mündung des Einlaufrohres ist ein aus concentrischen Ringen bestehender, jalousieartiger Stromvertheiler angebracht, der die aufströmenden Abwässer gleichmäßig auf den ganzen Querschnitt vertheilt. Dem gleichen Zwecke dient ein nahe der Decke angeordneter Stromvertheiler mit centralem Ablaufrohr. Oben laufen die geklärten Wässer durch dieses Ablaufrohr in den Ablaufbehälter und von da durch einen Wasserlauf in die Havel ab. Zur Regelung der Vorrichtung dient ein Abschlusschieber im Ablaufrohre. Der unten im Wasser schwebende Schlamm, durch den das eintretende Wasser hindurch muss, wirkt zugleich als Filter und hält einen großen Theil der mechanischen Verunreinigungen zurück. Der sich absetzende Schlamm senkt sich der conischen Form des Brunnens wegen nach dem tiefsten Punkt desselben, von wo er mittelst Pumpe entfernt wird. Die Hauptvorzüge des Klärthurms bestehen in dem geringen Raumerfordernis, der Vermeidung jeder Ausdünstung (die abgesogenen Gase werden durch Verbrennung unter den Betriebskessel unschädlich gemacht), dem ununterbrochenen selbstthätigen Betrieb, den geringen Betriebskosten und der guten Ausnützung der Chemikalien.

Der Klärung der äußerst concentrirten Potsdamer Jauche ist durch dieses Verfahren eine vollständige und ebenso entspricht die Desinfection bei dem nöthigen Kalkzusatz den vorgeschriebenen Bedingungen. Nur bei den Abwässern des Schlachthofes bleibt an den Hauptschlachttagen noch ein röthlicher Stich. Die Gewinnung eines stets gleichmäßigen, 12—15% Festtheile enthaltenden Schlammbreies sowie die regelmäßige Entfernung desselben aus den Klärthürmen bildete den schwierigsten Theil des Betriebes. Der Schlamm wurde ursprünglich ungleichmäßig gefördert: zu Anfang dick, dann dünn wie Wasser mit kaum 2% Festtheilen. Ursache hiervon war die Ansammlung des Schlammes über der Abführungsstelle, wo er sich in Folge seines Fasergehaltes förmlich verfilzte. Eine neuere Construction macht aber das Anlegen unmöglich, so dass ohne besondere Aufmerksamkeit bei der Bedienung jetzt gleichmäßig dichter Schlamm erzielt wird.

Der abgesaugte Schlamm kommt in Filterpressen, welche ihn vom Wasser befreien. Er allein verursacht Schwierigkeiten, da er nur in zwei Potsdamer Kläranlagen vollständig von den Landwirthen abgenommen wird. Man macht daher jetzt auf der Kläranstalt des Westgebietes Versuche mit dem Humusverfahren von Dr. Degener. Es soll dies aber nur ein Klärverfahren und nicht auch ein Desinfectionsverfahren sein, und die Desinfection erfolgt nachträglich durch Zusatz von Kalk. Die Klärung ist eine gute, doch fehlt derzeit noch ein behördliches Gutachten über die nachträgliche Kalkdesinfection.

Nach einer Notiz im „Gesundheits-Ingenieur" (1896, S. 392) klärt die für 40.000 Einwohner berechnete westliche Anlage täglich 4000 m^3 Abwässer (100 *l* pro Kopf) und verbraucht hiezu 2·5 m^3 Kalk zu 16·8 Mk. und 2·5 m^3 Porzellanerde; letztere kostet 1·5 Mk. für 100 *kg* ohne Fracht. Die jährlichen Betriebskosten stellen sich auf 1·5 Mk. pro Kopf. Die Anlagekosten dieser Klärstation (sie ist die größte) haben rund 200.000, die der zugehörigen Heberleitung rund 100.000 Mk. betragen. Nach derselben Quelle besitzt der Berliner Vorort Pankow mit 10—12.000 Einwohnern eine Entwässerungs-Anlage, welche nur Schmutzwässer einschließlich der Fäcalien abführt, und am westlichen Gebietsende eine Röckner-Roth'sche Kläranlage für täglich 2000 cm^3 Abwässer. Die Meteorwässer fließen nämlich größtentheils oberirdisch in die Panke ab. Die Kläranlage enthält zwei Klärthürme von ungefähr 4 *m* Durchmesser und 7 *m* Höhe. Die Abwässer erfahren eine Verdünnung im Verhältnis von 1 : 2. Als Klärmittel dienen Kalk und schwefelsaure Thonerde: 2000 cm^3 Abwässer erfordern 650 *kg* Kalk und 250 *kg* Thonerde. Die Filterpressen entziehen dem abgepumpten Schlamm ungefähr 40% Wasser. Die breiartige Masse gelangt mittelst einer Förderschnecke nach einer Poudrette-Fabrik, welcher man das fertige Düngemittel mit 4 Mk. für 100 *kg* ab Fabrik bezahlt. Die Kläranlage erzeugt täglich 16—18 m^3 Schlamm; nach Durchgang durch die Filterpressen verbleiben ungefähr 10 m^3 und nach Verarbeitung in der Poudrette-Fabrik 4 m^3 = 4000 *kg* Düngemittel pro Tag.

Endlich ist auch Lichtenberg bei Berlin mit einer Röckner-Roth'schen Anlage versehen.

Aug. Kroitzsch.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 27. April 1897.

Der Obmann, Architekt Peschl, eröffnet die Sitzung und bringt zunächst die Erledigung des k. u. k. Obersthofmeisteramtes auf das Ansuchen des Ausschusses um Erlaubnis zur Besichtigung der k. k. Lustschlösser Schönbrunn und Hetzendorf (Excursion vom 25. April) zur Verlesung. Ferner macht derselbe von dem im September d. J. in Brüssel stattfindenden allgemeinen Architekten-Congress Mittheilung, welche Angelegenheit dem Fachgruppen-Ausschuss vom Verwaltungsrathe zur Antragstellung angewiesen worden sei. Der Ausschuss habe sich erlaubt, an den Architektenclub der Genossenschaft der bildenden Künste Wiens eine Anfrage betreffs eventueller gemeinsamer Betheiligung an diesem Congresse zu richten, doch sei die Antwort des genannten Clubs noch ausständig. Bezüglich des Antrages Demski (Schalldichtheit der Zwischendecken) habe der Obmann bereits wiederholt versucht, mit Herrn Hofrath Prof. Dr. Mach Rücksprache zu pflegen, ohne denselben bis jetzt angetroffen zu haben. Außerdem habe Herr Arch. Simony an Prof. Leaber in Prag diesbezüglich geschrieben. Der Ausschuss wird in nächster Zeit in der Lage sein, über die Erfolge dieser Schritte berichten zu können.

Sodann erklärt der Vorsitzende die geschäftlichen Mittheilungen für beendet und ersucht den Referenten Herrn Baudirector Merz über die Thätigkeit des engeren Comités (Merz, Fassbender, Peschl) betreffs endgiltiger Aufstellung der Honorarsätze zu berichten.

Nach einigen einleitenden Worten fordert Referent Herrn Architekten Fassbender auf, die von ihm mit großem Fleiße angefertigten Graphica und Zahlentabellen, die im Saale ausgestellt sind, zu erklären.

Nachdem derselbe dieser Aufforderung Folge gegeben, meldet sich Herr Hofrath v. Gruber zum Worte und stellt den Antrag, dem Dreier-Comité für seine Mühewaltung den wärmsten Dank auszudrücken und die Anträge desselben en bloc anzunehmen. Diesem Antrage wird lebhaft zugestimmt und es werden hierauf sowohl die Percent-Gesammtansätze als auch die Zehntelauftheilung der Percentansätze einstimmig angenommen. Es wird sodann in die Berathung der noch nicht erledigten

Punkte der speciellen Bestimmungen (Bezeichnung der in die einzelnen Honorarclassen fallenden Gebühren) eingegangen.

Ein Antrag Fassbender's auf Aenderung des Textes bei Classe III wird angenommen, ein zweiter Antrag betreffs Classe V wird über Gegenantrag Baudirecters Merz abgelehnt.

Hofrath v. Gruber beantragt hierauf Schluss der Debatte. Zur formellen Behandlung der Angelegenheit sprechen noch die Herren Gürlich, Bach, Morgenstern und Hofrath v. Gruber, welch' letzterer schließlich den Antrag stellt: Der Obmann des Ausschusses für Revision der Honorartarife, Baurath v. Wielemans, sei zu ersuchen, das Ergebnis der Berathungen in der Fachgruppe den anderen Fachgruppen mitzutheilen, mit der gleichzeitigen Aufforderung, die Arbeiten in den einzelnen Fachgruppen thunlichst zu beschleunigen.

Der Obmann erklärt hierauf den Gegenstand für erledigt und dankt allen Betheiligten für ihre Mitarbeit an diesen Berathungen.

Es meldet sich hierauf Herr Baurath von Wielemans zum Worte und macht über den Verlauf der am selben Tage stattgehabten ersten Sitzung der Enquête zur Reform des Prüfungswesens an technischen Hochschulen Mittheilungen, welche für die Fachgruppe von hervorragendem Interesse seien. Redner erwähnt, dass er die Anschauung vertreten habe, es solle die zweite Staatsprüfung bereits zwei Jahre nach der ersten abgelegt werden und das fünfte Jahr dem speciellen Architekturstudium nach Art der Meisterateliers an der Akademie vorbehalten bleiben. Auf die einzelnen Studienfächer übergehend, sei Redner dafür eingetreten, das Situationszeichnen den Hörern der Bauschule zu erlassen und die Vorlesungen über praktische Geometrie für diese Fachschule überhaupt einzuschränken.

Von den Prüfungsgegenständen der zweiten Staatsprüfung könnten zur Streichung beantragt werden: Geologie (die in die erste Staatsprüfung zu verweisen wäre), Chemie (könnte überhaupt entfallen). An Stelle dieser Gegenstände wären finanzwissenschaftliche und nationalökonomische Studien einzureihen. Die Vorträge über Architektur und Architekturgeschichte ließen sich vereinigen, wodurch wieder an Zeit gewonnen wäre.

Die Diplomprüfungen hätten nur mehr als Ergänzung der Staatsprüfungen zu gelten, in dem Sinne, dass alle jene, welche nach absolvirtem fünften Jahre durch eine Verfassung eines größeren Projectes ihre volle Befähigung, selbstständig künstlerisch zu arbeiten, dargethan hätten, die Bezeichnung „diplomirt" erhalten würden. Diese Anregung wurde auch von den Vertretern anderer Fachrichtungen wärmstens unterstützt. Redner schließt mit dem Ersuchen an die Anwesenden, noch weitere Anträge betreffs der in Rede stehenden Fragen zu stellen, damit er in der Lage sei, die Wünsche und Anschauungen der Fachgenossen vollinhaltlich zu vertreten.

Zu diesen Mittheilungen nimmt das Wort Herr Architekt Weber und bemerkt, dass an Stelle der allgemeinen Physik, speciell Heizung und Ventilation, sowie Optik und Akustik in bautechnischer Beziehung und ein Capitel über Elektricität (Beleuchtung) vorzutragen wäre. (Angenommen.)

Herr Architekt Krieghammer beantragt, dass überhaupt alle jene Fächer, welche derzeit für Architekten und Ingenieure gemeinsam vorgetragen werden, einer Revision in der Hinsicht zu unterziehen seien, dass der Stoff getrennt und den einzelnen Fachrichtungen mehr angepasst werde. Solche Fächer wären: Baumechanik, technische Mechanik, Physik, allgemeine Maschinenkunde. (Dieser Antrag wird angenommen.) Herr Architekt Weber spricht gegen die angeregte Vereinigung der Vorlesungen über „Architektur und Architekturgeschichte". Architekt Bach wünscht, dass die „Architekturgeschichte" durch Vorlesungen über Sculptur und Malerei zu ergänzen sei. Baurath von Wielemans regt die Frage an, ob die finanzwissenschaftlichen Collegien nur in die zweite Staatsprüfung oder vielleicht getheilt in die erste und zweite Staatsprüfung einzureihen seien.

Hofrath v. Gruber ist der Ansicht, dass diese Vorlesungen unbedingt in die zweite Staatsprüfung einzureihen seien und findet die Zustimmung der Versammlung. Architekt Krieghammer spricht, auf den Antrag Bach zurückkommend, die Ansicht aus, dass kunsthistorische Vorträge in's Gebiet der nicht obligaten Fächer zu verweisen seien. Architekt Bach stellt es als sehr wünschenswerth hin, dass schon im Lehrplane neben dem theoretischen Unterricht auf die praktische Anschauung Rücksicht genommen werde, durch Excursionen unter Führung des Lehrers und mit Erklärungen desselben vor dem betreffenden Baudenkmale.

Ein Vorschlag Fassbender's, für die weitere Berathung dieser äußerst wichtigen Angelegenheit einen eigenen Abend zu bestimmen, wird vom Baurath v. Wielemans mit der Begründung als nicht opportun abgelehnt, dass die Enquête eben in vollster Thätigkeit sei und die Fachgruppe mit ihren Anregungen dann zu spät käme. Letzterer theilt ferner noch mit, dass er betreffs der Staatsprüfungszeugnisse die Anregung gegeben habe, die specielle Classificirung der einzelnen Fächer zu unterlassen und die Reife des Candidaten nur durch die Bezeichnung „befähigt", bezw. „nicht befähigt", zum Ausdruck zu bringen, ähnlich wie es bei den Staatsprüfungszeugnissen an den Universitäten bereits heute der Fall ist.

Der Obmann dankt hierauf Herrn Baurath von Wielemans für seine interessanten Mittheilungen und knüpft hieran die Bitte, derselbe möge die Wünsche der Fachgruppe zur Kenntnis der Enquête bringen. Es nahmen hierauf noch die Herren Architekt Fassbender, Baurath v. Wielemans und Weber zu verschiedenen Anregungen das Wort, unter denen besonders diejenige des Architekt Weber: die Vorlesungen über Hochbau seien in Verbindung mit praktischen Uebungen (auf einem Bau, und in einer hiezu einzurichtenden Versuchswerkstätte) abzuhalten, die wärmste Unterstützung der Versammlung findet. Nach einem kurzen Schlussworte des Obmannes wird sodann die Sitzung, die letzte vor den Sommerferien, um $^1/_2$10 Uhr Abends geschlossen.

Der Schriftführer: Franz F. v. Krauss.

Der Obmann: Hanns Peschl.

Kleine technische Mittheilungen.

Abhängigkeit der Längenänderung von Holzstäben von Feuchtigkeit und Temperatur. Das Centralbureau der Internationalen Erdmessung hatte Herrn H. Stadthagen Ende des Jahres 1894 eine Untersuchung übertragen, die in folgenden drei Hauptpunkten gipfelt:

1. Nach Mitteln zu suchen, die Einwirkung der Feuchtigkeit auf Holzstäbe direct herabzumindern;

2. die Abhängigkeit und Größe der Längenänderungen verschieden behandelter Stäbe von der Feuchtigkeit zu ermitteln, und

3. die Abhängigkeit der Länge der Stäbe von der Temperatur zu bestimmen.

Zu diesen Untersuchungen wurde Stadthagen der Comparatorsaal der kaiserl. Normal-Aichungs Commission in Berlin mit den erforderlichen Apparaten überlassen. (Wied. Annalen 1897, S. 208.)

Die Aufgabe der Beschaffung der Holzstäbe erfuhr insofern eine wesentliche Erleichterung, als nach verschiedenen früheren Untersuchungen mit genügender Sicherheit die Ueberlegenheit gut gewachsenen und bearbeiteten Tannenholzes vor allen anderen in Betracht kommenden Holzarten constatirt war. Der Holzletten-Fabrikant Ossyra wurde beauftragt, einige zwanzig Holzstäbe aus gut getrocknetem und gerade gewachsenem Tannenholz in Längen von etwas über 1 *m* und im Durchschnitt von 18 *mm*², der Länge nach möglichst nach der Faser zu schneiden. Die Bearbeitung sollte sich zunächst nur auf Glätten der Längsflächen ohne Anwendung von Firnissen erstrecken. Um Fälschungen der Messresultate in Folge von Biegungen zu vermeiden, sowie um eventuelle Verschiedenheiten der Längenänderung in verschiedenen Schichten und Theilen ein und desselben Stabes studiren zu können, wurden Strichmarken auf zwei entgegengesetzten Seiten der Stäbe, und zwar auf jeder Seite 3 in je 0·5 *m* Abstand aufgetragen. Es erschien unbedenklich, zu diesem Zwecke kleine Metallstiftchen an diesen Stellen in das Holz einzuschlagen. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Frage der Aufbewahrung der Stäbe geschenkt. Sie mussten in den oft wochenlangen Pausen zwischen den Beobachtungen allseitig frei dem umgebenden Temperatur- und Feuchtigkeitszustand ausgesetzt sein, ohne Durchbiegungen erleiden zu dürfen. Horizontale Lagerung war aber nothwendig, um für alle Theile der Stäbe nahezu gleiche Verhältnisse zu haben. An den Berührungs-

stellen durfte aber auch keine Verunreinigung oder Veränderung der Stäbe möglich sein.

Im September 1895 begannen systematisch die Messungen und Wägungen von 18 Stäben zunächst im rohen Zustande. Während der ganzen Beobachtungsperiode wurde die Temperatur des Aufbewahrungsortes dauernd registrirt und der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft von Tag zu Tag abgelesen. Als Imprägnirungs-Flüssigkeit wurde Leinölfirnis genommen. Der Imprägnirungs-Apparat war, wie folgt, eingerichtet. Eine gusseiserne Röhre, welche zur Aufnahme von vier Stäben bestimmt war, besitzt eine Unterstützungsvorrichtung für die Stäbe, ist an den Enden luftdicht verschlossen und ruht auf einem Gestell aus Eisenblech. Unterhalb derselben befindet sich der Länge nach eine Gasröhre mit 40 Flämmchen. Ein Hahn vermittelt die Verbindung mit einer Luftpumpe und Druck und Temperatur zeigen ein Manometer und Thermometer an. Ein zweiter Hahn verbindet das Hauptrohr mit einem Gefäß, in dem das Oel vorgewärmt wird. Nachdem die Stäbe in die Röhre gebracht und der Deckel wieder fest aufgeschraubt war, wurde die Luft in der Röhre auf 90° erwärmt unter gleichzeitigem Auspumpen bis zu 150 mm Druck. Nach einiger Ruhe, während die Thermometer auf 80° herabgegangen waren, wurde noch einmal erwärmt bis auf 105°. In dieser Zeit stieg das Manometer wieder etwas, wohl in Folge des jetzt aus dem Stabe getriebenen Wasserdampfes und der mit demselben fortgerissenen Luft. Es wurde nun, während die Temperatur auf über 100° gehalten wurde, noch einmal bis unter 100 mm ausgepumpt. Darauf wurde das Ganze sich allmälig abkühlen gelassen unter Beibehaltung des Unterdruckes. Etwa $1^1/_2$ Stunden nach Beginn des Versuches wurde das inzwischen auf 35° vorgewärmte Leinöl hineingelassen, auf 65° erwärmt und Ueberdruck von $1^1/_2$ Atm. erzeugt. Unter diesen Verhältnissen blieb der Apparat $^3/_4$ Stunden lang, worauf das Oel wieder abgelassen und die Stäbe an der Luft getrocknet wurden. Ein Theil der getrockneten Stäbe wurde noch viermal mit Leinölfirnis und ein anderer Theil mit Schellacklösung in Spiritus gestrichen.

Eine wesentliche Wirkung des Streichens oder Imprägnirens hat sich nicht gezeigt, nur die am stärksten imprägnirten, fast doppelt so schwer gewordenen Stäbe scheinen etwas geringere Aenderungen zu erleiden. Das Oel scheint, wenigstens bei der angewandten Art der Imprägnirung, nur in die weiten Poren des Holzes einzudringen, während die feinsten Poren für die Luftfeuchtigkeit freibleiben. Ob bei längerer Dauer des Processes und bei Anwendung höheren Druckes, oder ob nur durch Anwendung anderer Imprägnirungs-Flüssigkeit das gewünschte Resultat zu erreichen ist, erscheint zweifelhaft. Vielleicht wird ein neuerdings in Amerika eingeschlagenes Verfahren, das auf der Idee beruht, die Holzfeuchtigkeit nicht zu entfernen und durch andere Stoffe zu ersetzen, sondern durch 8—12stündiges Zusammenpressen unter 10—14 Atm. Druck bei 150—250° C. in geschlossenen Stahlcylindern unschädlich zu machen, auch für vorliegenden Zweck von Vortheil sein.

Das Beobachtungsmaterial ist noch nicht ganz verarbeitet. Die starke Abhängigkeit der Längenänderung des Holzes von der relativen Feuchtigkeit dürfte aber schon aus einer Vergleichung der Längenwerthe der Stäbe 4 und 5 mit dem Gange der relativen Feuchtigkeit aus nebenstehender Figur deutlich erkennbar sein. Die Längenänderung scheint bei diesen Stäben nahezu proportional der relativen Feuchtigkeit zu erfolgen, und zwar bei mittleren Verhältnissen: Längenänderung eines Meters 0·01 mm für 1% Aenderung der relativen Feuchtigkeit.

Ein Ersatz für die Holzplatten bei Präcisions-Nivellements wird übrigens vielleicht in der kürzlich erfundenen neuen Legirung von Nickel und Stahl von Ed. Guillaume gefunden werden. Den Vortheil der geringen Ausdehnung des Holzes mit der Temperatur bietet das neue Metall in noch höherem Maße, ohne den Nachtheil der Ausdehnung mit der Feuchtigkeit zu besitzen. Der Vorzug des Holzes vor Metall wegen seiner Leichtigkeit bei gleichzeitiger Festigkeit dürfte sich annähernd durch eine geeignete Querschnittsform erreichen lassen. Dr. R.

Zur Messung hoher Temperaturen ist das von Professor J. Wiborgh erfundene „Thermophon" bestimmt, welches nach einer Beschreibung in der „Ztschr. d. Ver. d. Ing." aus einem Cylinder von feuerfestem Stoffe besteht, in dessen Innerem eine Metallkapsel mit einer kleinen Menge eines Sprengstoffes eingebettet ist. Wird solcher Körper von gewöhnlicher Temperatur (18–20°) plötzlich einer höheren Temperatur ausgesetzt, so nehmen nach einer gewissen Zeit Kapsel und Sprengstoff diejenige Wärme an, bei welcher die Explosion erfolgt, und das Thermophon zerspringt mit einem schwachen Knall. Sind die verschiedenen Thermophonkörperchen einander in der Größe und im Wärmeleitungsvermögen vollkommen gleich, so werden für gleiche Temperaturen auch die Zeiten bis zur Explosion gleich sein, vorausgesetzt, dass auch die Anfangstemperaturen der Thermophone gleich waren. Hingegen wird diese Zeit umso kürzer sein, je höher die zu messende Temperatur ist, und umgekehrt. Für ein Thermophon von bestimmter Beschaffenheit wird nun für eine Temperatur die Explosionszeit durch einen Versuch festgestellt und hienach nach den bekannten Formeln der Wärmelehre die Explosionszeit für andere Temperaturen berechnet. Daraus lassen sich Tabellen aufstellen oder Curven zeichnen, welche die Explosionszeiten als Abscissen, die Temperaturen als Ordinaten enthalten. Selbstverständlich gelten die ermittelten Werthe nur für eine bestimmte Anfangstemperatur, welche Wiborgh mit 20° annahm, und bedürfen einer Correctur, wenn die ursprüngliche Temperatur des Messkörpers eine andere war; bekanntlich ist dann der Fehler der Differenz der Anfangstemperaturen proportional. Das Thermophon kann zur Messung der höchsten Temperaturen Verwendung finden, u. zw. sowohl in einem Metallbade als auch auf einem festen Körper oder umgeben von Gasen; für jeden dieser Verwendungszwecke hat Wiborgh eine besondere Tabelle aufgestellt. Die Genauigkeit der Resultate dürfte wenigstens für praktische Zwecke genügen; einen wesentlichen Vortheil bildet die Einfachheit der Einrichtung; irgend eine Gefahr soll nach Angabe des Erfinders nicht zu befürchten sein.

Ueber die thermische Ausdehnung von Nickelstahl-Legirungen. Nachdem seitens des Bureau International des Poids et Mesures bereits in den Jahren 1895 und 1896 an zwei Maßstäben aus Nickelstahl abnorme Ausdehnungs-Coëfficienten constatirt worden waren, hat Guillaume eine systematische Untersuchung der thermischen Ausdehnung von zahlreichen Nickelstahl-Legirungen vorgenommen, welche außerordentlich wichtige Resultate ergeben hat („Compt. rend." 1897, S. 176 und 752). Als Versuchsmaterial dienten neben reinem Nickel und reinem Stahl siebzehn verschiedene Legirungen beider Metalle, welche von den Hüttenwerken der Société de Commentry-Fourchambault zur Verfügung gestellt wurden. Die Proben bestanden in zeichlich meterlangen, geschmiedeten und quadratischen Barren von 25 mm Stärke, auf denen Striche in 1 m Entfernung aufgebracht wurden. Die Bestimmung der

Ausdehnungs-Coëfficienten erfolgte im Wasserbad bei etwa sechs verschiedenen Temperaturen zwischen 0° und 38° durch Vergleichung mit einem Normalmeter. Das Ergebnis ist in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Legirung % Ni	Ausdehnung	Legirung % Ni	Ausdehnung
0	(10·354 + 0·00523 t) 10^{-6}	36·1	(0·877 + 0·00127 t) 10^{-6}
5	(10·529 + 0·00580 t) „	36·4	(1·058 + 0·00320 t) „
19	(11·427 + 0·00362 t) „	36·6	(1·144 + 0·00171 t) „
24	(17·484 + 0·00711 t) „	37·5	(3·457 — 0·00647 t) „
26·2	(13·103 + 0·02123 t) „	39·4	(5·357 — 0·00448 t) „
28	(11·288 + 0·02889 t) „	44·4	(8·508 — 0·00251 t) „
30·8	(4·570 + 0·01194 t) „	100	(12·661 + 0·00550 t) „
31·4	(3·395 + 0·00885 t) „		
34·6	(1·373 + 0·00237 t) „		

Nach diesem ist die thermische Ausdehnung bis zu 19% Nickelgehalt normal; bis 24% steigt die Ausdehnung schnell an, nimmt dann wieder ab und erreicht bei 36% Nickelgehalt ein Minimum. Dieses Minimum beträgt etwa ein Zehntel der Ausdehnung des Platins. Bei weiter wachsendem Nickelgehalte gehen die Coëfficienten allmälig wieder in normale Werthe über. Einen bemerkenswerthen systematischen Gang zeigen auch die quadratischen Cylinder.

Von sonstigen physikalischen Eigenschaften hat Guillaume bis jetzt namentlich diejenigen untersucht, welche für die Verwendung der Nickelstahl-Legirungen in der Feintechnik wichtig sind. Die Legirungen sind im Innern außerordentlich homogen, die bearbeiteten Flächen nehmen vorzügliche Politur an und gestatten die Aufbringung sehr feiner Striche. Die Widerstandsfähigkeit gegen Wasser steigt mit dem Nickelgehalte. Die für die Feintechnik wichtigsten Legirungen mit geringer thermischer Ausdehnung sind schon sehr neutral gegen die Einwirkung selbst warmen Wassers, denn die Güte der aufgebrachten Theilstriche blieb dieselbe, auch wenn die Flächen heißem Dampfe ausgesetzt wurden. Die unbearbeiteten Flächen sind dagegen vom Dampf leicht angreifbar, ebenso von Chlorwasserstoffsäure, so dass bei der Verwendung von Löthwasser Vorsicht geboten ist, selbstverständlich auch auf den bearbeiteten Flächen.

Weiter ermittelte Guillaume die Elasticitätsmoduli. Ihre Maxima und Minima fallen merklich mit denen der Ausdehnungs-Coëfficienten zusammen. Für die Legirungen von 30·8 bis 39·4% Nickelgehalt wurde der Elasticitätsmodul im Mittel zu 15 000 *kg* pro Quadrat-Millimeter gefunden. Ueber die gemeinsamen Gesetzmäßigkeiten im Verlaufe der Wärme-Ausdehnung, des Elasticitätsmoduls und der Dichte werden weitere Untersuchungen in Aussicht gestellt. Br.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Sectionsrathe im Eisenbahn-Ministerium, Herrn Hugo Freiherrn v. Buschman, den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für die Einwölbung des Gaisbaches in der Waldegghofgasse und des Luchtengrabens in Dornbach im Gesammtkostenbetrage von 9409·95 fl. und 3600 fl. Pauschale. Offerte sind bis 19. Juli, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

2. Vergebung der gesammten Baumeister- und Professionistenarbeiten für den Bau eines Gemeindehauses in Eulau im veranschlagten Kostenbetrage von 20.417 fl. Die Baubehelfe erliegen beim dortigen Gemeindeamte zur Einsicht auf. Offerte sind bis 20. Juli, 12 Uhr Mittags, einzureichen.

3. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Klausgasse im XVI. Bezirke. Offerte sind bis 21. Juli, 11 Uhr Vorm., dem Magistrate Wien einzusenden. Vadium 5%.

4. Der Bezirksstrassen-Ausschuss in Boskowitz vergibt den Bau der von der Suditz-Pamietitzer Gemeindegrenze über Pamietitz nach Drbalowitz führenden Bezirksstraße 2. Classe in einer Länge von 3400 Currentmeter. Der Kostenvoranschlag für den Bau der Objecte beträgt 1989·10 fl., jener für den Straßenkörper 12.433·03 fl. Offerte sind bis 22. Juli, ½10 Uhr einzubringen.

5. Bau einer neuen Mädchen-Volks- und Bürgerschule in Winterberg, und zwar: Erd-, Maurer- und Handlangerarbeiten mit 31.951·12 fl., Stuccaturarbeiten mit 900·75 fl., Steinmetzarbeiten mit 1538·84 fl., Zimmermannsarbeiten mit 3854·40 fl., in Summa 38.245·11 fl. Generalofferte sind bis 26. Juli, 2 Uhr Nachm., beim Bürgermeisteramte Winterberg einzubringen, welches nähere Auskünfte ertheilt. Vadium 10%.

6. Die k. k. Salinenverwaltung in Ebensee vergibt die Ausführung des Ueberbaues eines neuen Sudhauses (excl. Fundamente und innere Einrichtung) im Offertwege an einen oder mehrere Unternehmer. Die Baukosten sammt Material sind auf 54.000 fl. veranschlagt, von welchen 30.000 fl. auf die Maurerarbeiten und der Rest auf Zimmermanns-, Tischler-, Schmiede- und Spenglerarbeiten entfällt. Offerte sind bis 30. Juli bei der genannten Salinenverwaltung einzubringen und können die Baubehelfe dortselbst eingesehen werden. Gleichzeitig gelangt auch der Bau zweier 35 *m* hoher Schornsteine an eine Specialfirma zur Hintangabe. Vadium 5%.

7. Bauarbeiten für die 4·2 *km* lange, von Königinhof über Liebthal nach Dubenetz führende Bezirksstraße im veranschlagten Kostenbetrage von 29.710 fl. Offerte sind bis 14. August, 5 Uhr Nachm., beim Bezirksausschusse Königinhof einzubringen, wo auch die Bedingnisse und das Project eingesehen werden können. Vadium 5%.

8. Der Bezirksausschuss Eger vergibt den Bau einer neuen Brücke über die Eger bei Nebanitz. Die Kosten der gemauerten Landpfeiler sind mit 9343·36 fl., die Holzconstruction der Brücke sammt Geländer mit 7642·10 fl. veranschlagt. Offerte sind bis 31. August, 12 Uhr Mittags, in der Kanzlei des Bezirksausschusses in Eger zu überreichen. Vadium 6%.

9. Oeffentliche Vergebung der Concession für die Beleuchtung der Straßen und Communalgebäude der Stadt Jassy mit Gas oder elektrischem Lichte, eventuell theils mit Gas, theils mit elektrischem Lichte auf 40 Jahre. Offerte sind bis 16. September beim Bürgermeisteramte in Jassy zu überreichen. Caution 70.000 Francs. Kundmachung, sowie das cahier de charges liegen im Vereins-Secretariat zur Einsicht auf.

10. Laut Kundmachung des Stadtamtes Sophia, betreffend die Vergebung der Concession für 1. die elektrische Beleuchtung und 2. den Bau und die Exploitirung einer elektrischen Tramway für Sophia und Umgebung sind die diesbezüglichen Offerte bis 22. September n. St. in der Kanzlei der Stadtverwaltung zu überreichen. Das Bedingnisheft in französischer Sprache und der Stadtplan sind von der genannten Verwaltung gegen Einsendung von 5 Francs erhältlich. Die Superlicitation findet am 2. October n. St. statt im Falle der Unterbietung des billigsten bei der ersten Verhandlung gestellten Offertes um 5%. Caution für jede der beiden Unternehmungen 50 000 Frcs. Eine deutsche Uebersetzung der Kundmachung liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Bücherschau.

3838. **Kulturtechnischer Wasserbau** von Prof. A. Friedrich 8°. 759 Seiten mit 602 Textabbildungen und 32 Tafeln. Berlin 1897. Verlag P. Parey. Preis gebunden 28 Mark.

Der Verfasser hat sich eine heutzutage große und schwierige, von einer einzelnen Persönlichkeit kaum zu bewältigende Aufgabe gestellt, weshalb wir die jetzige Gepflogenheit, ein solches Werk nur von mehreren Specialisten behandeln zu lassen, im Interesse der Vertiefung des Stoffes begrüßen müssen. Die Schwierigkeiten wachsen umsomehr, als der Begriff „Culturtechnik" vom Verfasser derartig erweitert definirt wird, dass vom gesammten allgemeinen Wasserbau eigentlich nur die Behandlung der Regulirung von größeren Wasserläufen, Stau-Anlagen, Wildbachverbauungen und einigen anderen weniger wichtigen Abschnitten weggelassen ist. Die Sammlung, kritische Sichtung und Verarbeitung der ganzen zu einem riesigen Umfang angewachsenen in- und ausländischen Literatur stellt die größten Anforderungen an den gewissenhaften Lehrbuchcompilator, der seinen Ansichten entgegengesetzte und begründete Anschauungen nicht unterdrücken darf. Es ist begreiflich, dass man heute ganz andere Forderungen an ein für eine Hochschule bestimmtes Lehrbuch (und Handbuch) stellen muss, als noch vor zwei bis drei Jahrzehnten. Hier ist das Allerbeste, mit hohem, idealem Schwung Aufgebaute noch gerade gut genug. Der Studirende, sei er Schüler oder Praktiker, muss in die Lage gesetzt und angeregt werden, selbst zu prüfen, es darf ihm — insbesondere im Wasserbau — nicht etwas als unumstößliche Wahrheit hingestellt werden, was unter Umständen noch zweifelhaft oder von bloßer Ansicht abhängig

ist, und laborirt wohl kaum eine der Bauwissenschaften so viel an Unvollkommenheiten, Experimenten, Schablonen, falschen Auffassungen, alten Vorurtheilen, Modeströmungen u. dgl., als gerade der Wasserbau mit vielen seiner Hilfswissenschaften an sich und in Berührung mit anderen Wissenschaften. Es kann nicht oft genug erwähnt werden, dass hier gewissenhaft alle Quellen, aus denen geschöpft wird, angegeben sein müssen, sollen nicht viele Angaben als unbewiesen, zweifelhaft, veraltet oder unbrauchbar bei Seite gelassen werden oder im anderen Falle blind ohne Prüfung angewendet werden, in welchem Falle sie dann nicht blos das Ansehen und das Standesinteresse des Technikers beeinträchtigen, sondern auch große öffentliche Schäden, unter Umständen namenloses Unglück verursachen können. Dass ein Lehrer in seinen mündlichen Vorträgen den Stoff möglichst abgerundet zur Darstellung zu bringen trachten wird, ist verständlich; etwas Anderes ist es aber doch ein Lehrbuch zu schreiben. Wir wollen der interessanten Frage, ob ein solches für eine Hochschule überhaupt nöthig ist, nicht nahetreten, würden es aber bei dem heutigen Stand und Umfange guter Literatur als gewiss wichtig halten, den heranwachsenden jungen Mann direct mit einer entsprechenden Reihe hieher gehöriger specieller Originalarbeiten bekannt zu machen und ihm die Gelegenheit geben, zu lernen, wie man einen Gegenstand gründlich behandelt.

Den gewaltigen Umfang des vorliegenden Werkes, worin der Verfasser verzeihlicherweise mit einer gewissen Liebe besonders ausführlich seine eigenen Projecte und praktischen Arbeiten behandelt, zeigt schon das acht Seiten umfassende Inhaltsverzeichnis, welches Geologie, Hydrologie, Hydrometrie, den gesammten Erdbau und Kunstbau, Ent- und Bewässerung, Reservoirbauten (Stauweiher), Wasserversorgung und Canalisation enthält. Wir sind zwar nicht immer gleicher Ansicht wie der Verfasser, finden auch Manches veraltet, nicht auf der Höhe der Zeit stehend, in ein begründetes Detail aber einzugehen, ist hier selbstredend unmöglich und sollen nur einige Andeutungen über zwar untergeordnete, aber auffällige Mängel genügen: Das Capitel „Der Boden“ bedarf bei einer weiteren Auflage von kundiger Hand einer sorgfältigen Sichtung; dass es nur „marine“ Tegel gibt, glaubt wohl der in Wien lebende Verfasser selbst nicht. Die auf pag. 25 und 26 behandelte „Bläschen“theorie bei Nebel- und Regenbildung gilt heute als veraltet. Eine Getriebezimmerung im rolligen oder schwimmenden Gebirge, wie sie pag. 178 abgebildet ist, erscheint wegen der „schnappenden“ Firstpfähle als unmöglich. (Vide: Ržiha Tunnelbau.) Bezüglich des Baues der Thalsperren im Jaispitzbachthale möchten wir folgende Bemerkungen machen: pag. 554 ist zu lesen, dass das Hochwasser vom März 1888 im Jaispitzbach als das größte des Jahrhunderts angesehen werden kann und hat dieses Hochwasser die Basis aller weiteren Erwägungen gebildet! Referent hat wiederholt auf die Bedenklichkeit und Gefährlichkeit solcher Daten hingewiesen! Der Umstand, dass der für die Fundirung der gemauerten Thalsperre abgeteufte enge Probeschacht bei 7·5 m auf „fundirungsfähigen“ Gneis trat, der laut pag. 557 im Steinbruch „sehr unregelmäßig gelagert („verworfen“?!) erscheint“, (das Ausgehende vom Gneis ist erfahrungsgemäß sehr oft bis auf namhafte Tiefen durch Absonderung und Einwirkung der Oberflächenwässer gelockert), während später beim Fundamentaushub ringsum 11·5 m tief gegangen werden musste, zeigt, dass zur Beurtheilung eines Gesteines auf kleiner Sohlfläche (des Schachtes) die minutiöseste Sorgfalt und große Erfahrung gehört und mit dem Aushub nicht an der Felsoberfläche selbst aufgehört hätte werden sollen, sondern erst dort, wo die Klüftung oder Absonderung sich verliert. Die Dichtung solchen Gesteins unter Wasserdruck ist schwierig (vide Geschichte des Pilkadammes bei Přibram), und hat deren Unmöglichkeit zu Katastrophen geführt. Die Ausführungen bezüglich der Jaispitzthalsperren auf pag. 569—572 müssen gerechte Bedenken und einen unangenehmen Eindruck hervorrufen. Unverständlich ist die Herabsetzung des Romancementes zu Gunsten des Portlandcementes, sowie die Mauerung in schalenförmigen Schichten; noch unverständlicher die hie und da beliebten, oft seitenlangen Citirungen höchst problematischer Aussprüche „hoher“ Functionäre; solche werden weder Setzungserscheinungen in den großen Mauermassen noch den Bruch von Thalsperren aufhalten. Derartige Excurse sind der Würde eines Buches, insbesondere Lehrbuches abträglich und sollten besser unterbleiben — ein Hochschulprofessor ist ja unabhängig! Die Wissenschaft gründet sich nur auf unumstößliche Wahrheiten, wirkliche Daten oder geistige Autoritäten, aber nicht auf — Titel!

Die Tabelle der außergewöhnlichen Niederschläge, pag. 679, ist ganz unzulänglich, enthält zum Theil unbrauchbare veraltete Angaben, so die 24stündigen der Hohen Warte, hingegen fehlen die reichlichen neuen ganz, z. B. die seit Jahren in der Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architekten-Vereines publicirten, so vom Jahre 1893, pag. 114; 1894, pag. 361. Die Abbildung pag. 592 ist verkehrt. Für Viele, welche bescheidene Ansprüche stellen, wird das Buch neben anderen ein willkommener Behelf sein.

V. Pollack.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 25 ex 1897.

IX. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
256.	Gridl Ignaz, Brückenbau-Anstalt und Eisengießerei in Wien	500.—
257.	Anzböck Josef, Ingenieur der Imp. Cont. Gas-Association in Wien	5.—
258.	Diebl Anton, Ingenieur-Adjunct der österr. Staatsbahnen in Graz	3.—
259.	Hauttmann Richard, Ober-Ingenieur der Hernadthaler ungar. Eisenind.-Act.-Ges. in Krompach	5.—
260.	Beill Carl, Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	2.—
261.	Herold Anton, Architekt in Peggau	20.—
262.	Krenn Franz, R. v., k. k. Baurath in Wr.-Neustadt	10.—
263.	Denkmal-Comité für Prof. Marin	3.51
264.	Zhuber Hans v., k. k. Commissär der General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	5.—
265.	Buschendorf Paul, Ingenieur in Wien	4.—
266.	Cordon Camillo, Baron v., Ingenieur in Wien	10.—
267.	Leiss Josef, k. k. Ingenieur in Horn	3.—
268.	Millemoth Anton, k. k. Ober-Baurath in Wien	10.—
269.	Rumpf Victor, Ingenieur in Graz	5.—
270.	Felgel Conrad, Inspector im k. k. Eisenbahn-Ministerium in Wien	15.—
271.	Garlik Gustav, R. v. Osoppo, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
272.	Höller Carl, k. k. Patent-Ingenieur in Wien	3.—
273.	Mannlicher Emil, Ober-Ingenieur der österr.-alpinen-Montan Gesellschaft in Eisenerz	5.—
274.	Rapaport Josef, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Krakau	5.—
275.	Krauss Heinrich, o. Professor an der techn. Hochschule in Darmstadt	10.—
276.	Lamatsch Rudolf, Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	5.—
277.	Baumgartner Anton, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz	5.—
278.	Schneider Johann, Ingenieur des Stadtbau-Amtes Wien in Payerbach	2.—
279.	Ernst Carl, Ritter v., k. k. Ober-Bergrath in Wien	5.—
280.	Gatnar Albert, k. k. Ober-Baurath in Wien	10.—
281.	Lutz Othmar, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Olmütz	10.—
282.	Paar Albert, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	10.—
283.	Wagner Sigmund, beh. aut. Maschinen-Bau Ingenieur, Ober-Ingenieur der Brückenbau-Anstalt von J. Gridl	100.—
	Summe ö. W. fl.	775.51
	Hiezu Verzeichnis I—VIII " " "	26.984.23
	Summe ö. W. fl.	27.759.74

Wien, den 10. Juli 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Dieser Nummer ist für die Mitglieder des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins beigegeben: **Eine Denkschrift zum Projecte einer Tiefbahn an der Rossauerlände** und deren Verbindung mit der Gürtelbahnlinie, sowie von Handels-Quai-Anlagen an der Spittelauerlände, als Theil eines Gesammt-Projectes der Wiener Verkehrs-Anlagen, gewidmet der Stadtgemeinde Wien von Anton Waldvogel, Ingenieur.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 23. Juli 1897.** **Nr. 30.**

Ueber Personenaufzüge.

Vortrag des Herrn Ingenieur Anton Freissler, gehalten in der Vollversammlung am 24. April 1897.

(Hiezu die Tafel XXVI.)

Es sind ungefähr acht Jahre, seit ich das letzte Mal an dieser Stelle über Aufzüge gesprochen habe, u. zw. über die Anfzugs-Anlagen der Stadtbahn und des Hauptzollamtes von Berlin Seit dieser Zeit haben die Aufzüge einen sehr bedeutenden Aufschwung genommen, sowohl in ihrer technischen Vervollkommnung, als auch in ihrer allgemeinen Verbreitung, so dass es wohl gerechtfertigt erscheint, dieselben einer etwas eingehenden Besprechung zu unterziehen. Ich habe mir vorgenommen, heute nur über Personenaufzüge zu sprechen, weil ich glaube, dass dieselben bei der gegenwärtig regen Bauthätigkeit in Wien von allgemeinem Interesse sind.

Allgemeine Bemerkungen über die Einführung der Personenaufzüge.

Durch das Bestreben der Menschen, einerseits die schweren, anstrengenden Arbeiten durch Maschinen verrichten zu lassen, durch das Bedürfnis anderseits, schnell und mühelos von einem tiefer gelegenen Ort zu einem höher gelegenen zu gelangen, sowie durch die immer mehr zunehmende Nothwendigkeit, hohe Wohnhäuser, Fabriken und Magazine zu bauen, wird bewirkt, dass die Aufzüge eine immer größere Verbreitung finden.

Dass bei uns die Personenaufzüge nur langsam und erst in den letzten zehn Jahren eine größere Verbreitung finden, hat zunächst in dem Mangel einer leicht anzuwendenden Betriebskraft seine Begründung. Erst nach der Einführung der Hochquellenwasserleitung kamen in Wien die Aufzüge allmählig in Gebrauch. Allein der hohe Preis des Hochquellenwassers, sowie auch der Umstand, dass dasselbe von der Commune nur auf Widerruf, ohne Kündigung abgegeben wird, ließen in Wien die Aufzüge mit Wasserbetrieb nicht zu einer größeren Verbreitung gelangen. Erst mit der Einführung des elektrischen Stromes und der Vervollkommnung der Elektromotoren wurde die Möglichkeit hiefür geschaffen.

Der hohe Grundpreis der Bauplätze Wiens, besonders in den inneren Bezirken, bedingt, um eine ökonomische Verwerthung derselben zu erzielen, die nach der Bauordnung noch gestattete Haushöhe so viel als möglich auszunützen, so dass die Bewohner der oberen Stockwerke 150 und noch mehr Stufen steigen müssen, was immerhin sehr beschwerlich ist. In Folge dessen sind auch die Miethpreise in den oberen Stockwerken bedeutend niedriger, als in den unteren, oft um 30 bis 40%. Hingegen haben die Wohnungen in den oberen Stockwerken mehr Licht und bessere Luft, sind viel weniger von Staub und Ausdünstungen belästigt, daher auch viel gesünder. Dies gilt besonders bei Häusern in engen Straßen.

Es besteht somit ein arges Missverhältnis zwischen den Miethpreisen der Wohnungen in den oberen und unteren Stockwerken solcher Häuser, welchem Uebelstande am besten durch die Anbringung eines bequemen, in seinem Betriebe nicht zu kostspieligen Anfzuges abgeholfen werden kann.

Situirung der Personenaufzüge.

Bei der Erbauung eines Personenaufzuges handelt es sich zunächst darum, wo derselbe aufzustellen ist und wie der betreffende Platz beschaffen sein muss, denn der bestconstruirte Aufzug kann, am unrichtigen Orte aufgestellt, seinen Zweck nur unvollkommen oder auch gar nicht erreichen. — In dieser Beziehung gelten für einen Aufzug fast dieselben Bedingungen, wie für eine zweckentsprechend situirte Stiege, da ja derselbe die Stiege theilweise zu ersetzen hat.

Der Personenaufzug soll sowohl im Parterre als in den Stockwerken leicht und bequem zugänglich sein, d. h. man soll leicht und auf dem kürzesten Wege beim Eintritt in's Wohnhaus in den Aufzug und in den verschiedenen Stockwerken aus dem Aufzug in die Wohnungen gelangen können. — Der Platz für den Aufzug muss möglichst geräumig und licht sein, um nicht schon bei Tag denselben künstlich beleuchten zu müssen, was nicht nur unökonomisch, sondern auch unangenehm ist. Ferner soll derselbe nach Thunlichkeit vor äußeren, besonders vor Witterungseinflüssen, geschützt sein.

Diese Bedingungen werden am besten erfüllt, wenn der Aufzug im Stiegenhause untergebracht wird. In alten Häusern ist dies meist der einzige Platz, wo ein Personenaufzug möglich ist. Früher hat man viele Einwendungen gegen die Anbringung solcher Aufzüge in Stiegenhäusern erhoben, weil man besorgte, das Stiegenhaus werde durch den Aufzug sehr verunstaltet und die Stiegenpassanten könnten durch den Aufzug verletzt werden.

Die Noth, die beste Lehrmeisterin der Menschen, hat auch hier ihren günstigen Einfluss geltend gemacht. Man ist bestrebt, nur die allernothwendigsten Theile des Aufzuges, und diese in hübscher, stilgerechter Form im Stiegenhause unterzubringen. Man sieht in neuester Zeit bei einem gut und hübsch im Stiegenhause ausgeführten Aufzug nichts, als ein elegantes Coupé, zwei schlanke, verzierte, eiserne Führungssäulen und zwei oder drei Stahldrahtseile. Die schwerfälligen Gegengewichtsschläuche sucht man in Lichthöfen oder in anderen untergeordneten Räumen unterzubringen. Für die Sicherheit der Passanten wird dadurch Vorsorge getroffen, dass die Einsteigstellen durch ein circa 2 *m* hohes Gitter abgeschlossen werden. Ist der Stiegenspindelraum nicht genügend weit, um beim Hinüberbeugen über das Stiegengeländer vor einem Anstoßen an den Fahrstuhl gesichert zu sein, so erhält das Stiegengitter ein circa 80 *cm* hohes, zierliches Aufsatzgitter. Außer den oben angeführten Vortheilen hat die Anbringung des Aufzuges im Stiegenhause noch den Vorzug, dass ein sonst unbenützter Raum verwerthet und der Aufzug gleichsam unter öffentliche Aufsicht gestellt wird und daher eine Vernachlässigung desselben weniger eintreten kann, als in versteckter Lage.

Ist wegen Beschränktheit des Stiegenspindelraumes, oder aus anderen Rücksichten es nicht möglich, den Aufzug im Stiegenhause unterzubringen, so muss man zu einem nächst dem Stiegenhause gelegenen Aufzugsschacht seine Zuflucht nehmen. Bei neu zu erbauenden Häusern wird dies leicht möglich sein, bei bestehenden Häusern nur selten. In diesem Falle muss man den Aufzug vor ein Stiegenfenster in den Hofraum verlegen und die betreffenden Stiegenfenster in Thüren umwandeln, wie dies bei dem Personenaufzug unseres Vereinshauses der Fall ist. Um durch den Einbau des Aufzuges dem Stiegenhause kein Licht zu entziehen, lässt man den Fahrstuhl frei im Hofraume und überdeckt blos die obersten Aufzugstheile zum Schutz gegen äußere Einflüsse. Solche Anlagen sind nicht so ungünstig, als sie im ersten Augenblicke scheinen, weil man bei Benützung des Aufzuges es kaum merkt, dass sich der Fahrstuhl im Freien befindet. Bei Neubauten ist es öfter auch zulässig, dass abgeschlossene Aufzugsschächte in den Hofraum eingebaut werden und genügend beleuchtet sind, ohne dem Stiegenhause oder Stiegengang das Licht wegzunehmen.

Ist es nicht durchführbar, geschlossene Aufzugsschächte seitlich zu beleuchten, so soll man mindestens für eine Oberlichte desselben Versorge treffen, weil ein solcher Schacht noch bei Weitem vortheilhafter ist, als ein ganz finsterer und bei Tag die Beleuchtung erspart wird. Auf der beiliegenden Tafel ist in den Fig. 1—8 eine Anzahl von Grundrissen ausgeführter Aufzüge dargestellt, und dürften diese Dispositionen genügen, um anzudeuten, in welcher Weise Personenaufzüge in Wohnhäusern und Hôtels situirt werden können.

Fahrstuhl oder Personen-Coupé.

Ich will zunächst mit jenem Theile des Aufzuges beginnen, welcher bei dem Publikum die meiste Beachtung findet. Es ist dies jener, nach allen Seiten geschlossene Behälter, welcher zur Aufnahme der Fahrgäste dient und unter dem Namen Fahrstuhl oder Fahrstuhl-Coupé oder auch kurzweg Coupé bekannt ist. Die Größe dieses Behälters richtet sich nach der Anzahl der bei einer Fahrt aufzunehmenden Personen oder auch nach dem für den Aufzug zur Verfügung stehenden Raume.

Bei unseren Zinshäusern und Hôtels genügt in der Regel eine Fahrstuhlgröße von 1·50—1·60 *m* Breite, 1·20—1·30 *m* Tiefe und 2·20 *m* Höhe, um bequem vier Personen aufnehmen zu können. Häufig muss man unter diesem Maße bleiben, wenn nicht genügend Raum vorhanden ist. Unter 1·10 *m* Breite und 1 *m* Tiefe, für zwei Personen, soll man bei Fahrstühlen nicht herabgehen. Einen Aufzug für mehr als vier Personen für eine Fahrt einzurichten, wird sich nur dann als nothwendig erweisen, wenn in ganz kurzer Zeit viele Personen auf und ab befördert werden sollen, z. B. bei Aussichtshöhen oder Aussichtsthürmen. So führt nach dem Mönchsberg in Salzburg ein Doppelaufzug, wo jeder Fahrstuhl bequem 12 Personen fasst.

In Zinshäusern und mittleren Hôtels größere Aufzüge, als für vier Personen zu bauen, ist unrationell und unökonomisch, weil in der Regel der Aufzug nur von ein und zwei Personen, und nur selten von mehr Personen gleichzeitig benützt wird. Ein großer Aufzug beansprucht mehr Raum, ist kostspieliger in der Anschaffung und auch im Betrieb. Letzteres gilt besonders bei hydraulischen und bei den sogenannten Oelaufzügen.

Der Schachtraum für einen Normal-Fahrstuhl für vier Personen, von 1·60 *m* Breite und 1·30 *m* Tiefe, soll 1·90 *m* breit und 1·40 *m* tief sein und die Ueberhöhe bei der obersten Austrittstelle mindestens 4·00 *m* betragen.

Was die Form und Construction des Fahrstuhles anbelangt, so ist dieselbe so zu wählen, dass sie den Fahrgästen die größte Sicherheit bietet und für das Auge gefällig erscheint. Der Querschnitt des Fahrstuhles ist in der Regel ein Rechteck, mit den früher angegebenen Dimensionen; nur in den seltensten Fällen kommt das Octagon oder die Kreisform zur Anwendung, und zwar nur dann, wenn der Aufzugsschacht sehr klein ist. Die Kreisform musste beispielsweise bei dem Aufzug des Aussichtsthurmes am Laurenziberg in Prag zur Anwendung kommen.

Fangvorrichtungen.

Der tragende Theil des Fahrstuhles ist aus festem Material, Schmiedeeisen oder Stahl herzustellen, und muss so eingerichtet sein, dass ein Herabfallen des Fahrstuhles ausgeschlossen ist. Eine gute Fangvorrichtung muss so construirt sein, dass sie jederzeit, wenn das Tragseil oder die Tragkette des Fahrstuhles reißen sollte, denselben sofort und ohne Stoß zum Stillstand bringt, so dass die im Fahrstuhl befindliche Person keinen Stoß oder Schlag verspürt.

Es gibt in dieser Richtung verschiedene Constructionen, welche auf dem Principe des Pendels oder der Centrifugalkraft beruhen; ich wende bei meinen Aufzügen die Excenter-Construction an, welche sich bisher immer vorzüglich und verlässlich bewährt hat. Dieselbe besteht aus vier verzahnten Excenterscheiben, welche an den Endpunkten zweier Wellen festgemacht sind und mittelst zwei Evolutenfedern, oder eines Gewichtes, in eine derartige Stellung zu den Fahrstuhl-Führungen gebracht werden, dass sie in dem Momente, als das Tragseil reißt, sich in die Führungen einklemmen und den Fahrstuhl sofort festhalten. Diese Sicherheitseinrichtung hat den Vortheil, dass sie nach ihrer Wirkung wieder leicht frei gemacht werden kann, ohne eine Beschädigung zu erleiden, weil sie von einfacher, kräftiger Construction ist.

Wo es thunlich ist, richte ich die Fahrstühle so ein, dass ein Herabfallen derselben unmöglich ist, selbst wenn bei einem etwaigen Reißen des Tragseiles die Fangvorrichtung nicht wirken sollte. Dies wird dadurch erreicht, dass ich das Eigengewicht des Fahrstuhles theilweise durch ein Gegengewicht ausgleiche, dasselbe an zwei Drahtseilen aufhänge und in einem Holzschlauch führe. Ein zweites Gegengewicht, welches zur Entlastung des Aufzugsmechanismus dient und so schwer genommen werden muss, dass nicht nur der Fahrstuhl, sondern auch ein Theil der Nutzlast ausbalancirt wird, führe ich in demselben Gegengewichtsschlauch, und zwar oberhalb des Fahrstuhl-Gegengewichtes. Sollte nun das Tragseil reißen und die Fangvorrichtung nicht wirken, so würde der Fahrstuhl um circa 30 *cm* sinken (nicht fallen), weil er zum größten Theile ausbalancirt ist, das Gegengewicht des Fahrstuhles ebenso hoch gehoben werden, an das obere Gegengewicht anstoßen und hiedurch zum Stillstand gelangen; denn die beiden Gegengewichte sind zusammen nicht nur schwerer, als der Fahrstuhl, sondern haben ein bedeutendes Uebergewicht und verhindern ein Herabfallen des Fahrstuhles. Im ungünstigsten Falle würde der Fahrstuhl bei der Maximalbelastung mit einer gleichmäßigen, ganz ungefährlichen Geschwindigkeit herabsinken, niemals fallen. Wollte man auch dieses Herabsinken vermeiden, so braucht man die Gegengewichte nur mit einer Selbstsperre zu versehen, was ich jedoch nicht als nothwendig erachtete, denn meine Fangvorrichtungen haben sich bisher immer vollkommen bewährt.

Material des Fahrstuhles.

Der Fahrstuhl kann aus verschiedenem Material hergestellt werden; Hauptsache ist, dass derselbe möglichst leicht und dessen Abschluss sicher ist. Am zweckmäßigsten wäre es, die Wände aus Drahtgeflecht oder aus Glas herzustellen; doch würde in beiden Fällen das Aussehen des Fahrstuhles kein schönes sein. Außerdem haben beide Arten den Nachtheil, dass die im Aufzuge befindlichen Personen die Bewegung desselben wahrnehmen, wodurch nervöse Personen beängstigt werden könnten. Man macht deshalb den Fahrstuhl meistens aus gestemmten Holzwänden, fournirt dieselben mit einer edlen Holzgattung, als: Esche, Nuss oder Mahagoni. Ist der Aufzug frei im Stiegenhause, so werden die Wände mit dessinirten Gläsern versehen, um dem Fahrstuhl von Außen Licht zuzuführen. Die Kosten eines im Innern entsprechend ausgestatteten Fahrstuhles stellen sich auf 800 fl. bis 1000 fl., oft auch noch höher. Der Verschluss des Fahrstuhles wird in der Regel durch eine Schubthüre hergestellt, die bei freigehenden Aufzügen nur dann geöffnet werden kann, wenn sich der Fahrstuhl in der Ebene der Aussteigstelle befindet.

Fahrstühle in Verbindung mit Lastenaufzügen.

Häufig wird unten am Fahrstuhl noch ein Behälter angebracht, um mit dem Aufzug auch Holz, Kohlen, Koffer oder sonstige Gegenstände aufziehen zu können. Diese Einrichtung ist bei Personenaufzügen in Hôtels sehr beliebt. Wird der Aufzug jedoch frei im Stiegenhaus angebracht, so erhält der Fahrstuhl durch den Behälter ein unschönes, schwerfälliges Aussehen. Diesen Behälter so einzurichten, dass er nur im Falle des Gebrauches an den Fahrstuhl eingehängt werden braucht, ist aus Sicherheitsrücksichten nicht zu empfehlen.

Diese Uebelstände haben mich veranlasst, Personenaufzüge zu construiren, welche mit dem Holz- und Kohlenaufzug in einem gesonderten Aufzugsschacht in directer Verbindung stehen, bei welchem gleichzeitig mit den Personen auch Holz, Kohlen oder andere Gegenstände befördert werden können. Diese Einrichtung ist sehr einfach. Der Fahrstuhl des Holz- oder Gepäcksaufzuges wird durch ein Drahtseil mit dem schweren Gegengewicht des Personenaufzuges in zweckentsprechender Weise verbunden, so, dass, wenn letzteres sich senkt, der Holzaufzugskasten mit seinem Inhalte gehoben wird und gleichzeitig mit dem Personen-Fahrstuhl in dem entsprechenden Stockwerke anlangt. Selbstverständlich muss eine solche combinirte Anlage mit den entsprechenden

Sicherheitsvorkehrungen versehen sein, um keinerlei Collisionen herbeizuführen.

Fahrstuhl-Führungen.

Damit der Fahrstuhl nirgends anstreift, muss er in Gleitschienen oder Führungssäulen geführt werden. Letztere sind aus Holz oder auch aus Eisen und werden entsprechend an die Schachtmauern oder bei freistehenden Aufzügen mittelst Wandstützen an die Mauer oder auch an die Stiegenplatzel befestigt. Die Führung des Fahrstuhles erfolgt mittelst Kautschukrollen oder auch mittelst Gleitbacken; im letzteren Falle müssen die Führungen glatt geschliffen sein. Die Gleitbacken-Führung ist die ruhigste und geräuschloseste, aus Eisen hergestellt, wohl die kostspieligste, aber auch die dauerhafteste; sie hat nur den Nachtheil, dass sie gut gefettet sein muss, um die Reibungswiderstände möglichst zu reduciren, was zur Folge hat, dass sich leicht Staub an dieselbe ansetzt, das Fett dadurch steif und klebrig und in Folge dessen mehr Reibung verursacht wird. Es müssen daher bei Anwendung von Gleitbacken die Gleitschienen öfter gründlich gereinigt und mit neuem Fett versehen werden. Gleitführungen aus Holz herzustellen, wie dies öfter bei ausländischen Aufzügen vorkommt, ist nicht zu empfehlen, weil das Holz durch das Fett leidet und durch die eisernen Gleitbacken abgenützt wird. Will man die Arbeit des Reinigens ersparen, so muss man den Fahrstuhl mit Kautschukgleitrollen in den Führungsschienen laufen lassen, wobei der Aufzug etwas unruhiger geht.

Tragseile und Ketten.

Einen weiteren wichtigen Hauptbestandtheil des Aufzuges bilden die Tragketten oder Tragseile. In der Regel wendet man Stahl-Drahtseile an, welche laut magistratischem Erlasse die Maximallast mit mindestens zwanzigfacher Sicherheit tragen sollen. Dies gilt überhaupt von allen tragenden Theilen des Aufzuges. Bei Anwendung von Drahtseilen ist wegen guter Conservirung derselben besonders darauf zu achten, dass die Drahtseilscheiben einen entsprechend großen Durchmesser haben und die Rillen derselben mit Holz-, Leder- oder Kautschuk-Unterlagen versehen sind, um dieselben vor frühzeitiger Abnützung zu schützen und dass dieselben nirgends streifen.

Bewegungs-Mechanismus.

Den wichtigsten Theil des Personenaufzuges bildet der Bewegungs-Mechanismus, denn von ihm hängt zumeist die Betriebssicherheit, sowie der ökonomische Erfolg des Aufzuges ab.

Der einfachste, billigste, jedoch beschwerlichste Bewegungs-Mechanismus ist der Handantrieb. Derselbe hat nur dort seine Berechtigung, wo es sich um geringe Höhen handelt und wo der Aufzug nicht oft gebraucht wird; ferner, wo keine andere Betriebskraft als Menschenhände zur Verfügung stehen, z. B. bei einzelnen niedrig gelegenen Privatwohnungen, Villen, Sanatorien u. dgl. Sobald jedoch ein Aufzug öfter benützt und durch mehrere Stockwerke geführt werden soll, ist die Verwendung einer motorischen Kraft unbedingt erforderlich.

In Wien war bis vor drei Jahren das Wasser unserer Hochquellenleitung fast das einzige, allerdings etwas kostspielige Betriebsmittel für Personenaufzüge. Nachdem dasselbe für industrielle Zwecke sehr theuer ist (1 *hl* kostet 1·3 Kreuzer bei Ueberschreitung des angemeldeten Quantums sogar 2 Kreuzer) und die Abgabe desselben bei Wassermangel ohne Kündigung eingestellt werden kann, so fanden die hydraulischen Aufzüge bei uns nur wenig Eingang.

In neuester Zeit werden die hydraulischen Aufzüge durch die elektrischen fast ganz verdrängt und die ersteren meist nur mehr dort gebaut, wo noch kein elektrischer Strom zur Verfügung steht. Der elektrische Strom bietet alle jene Vortheile für den Betrieb von Aufzügen, die man sich nur wünschen kann. Einmal die leichte und billige Zuführung desselben zu jedem Punkte des Hauses; ferner der geringe Raumanspruch für die elektrische Antriebsvorrichtung; besonders aber die billigen Betriebskosten. Während sich z. B. die Betriebskosten eines hydraulischen Aufzuges mit Hochquellenwasser-Speisung per Fahrt in einem vierstöckigen Hause auf 4 kr. stellen, kommt eine gleiche Fahrt mit elektrischem Betrieb kaum auf 1 kr.

Der elektrische Antriebs-Mechanismus besteht aus einem Elektromotor, dessen Ankerwelle direct an eine Schneckenwelle gekuppelt ist und wiederum in ein Schneckenrad eingreift, das auf einer Welle aufgekeilt ist. Auf der Schneckenradwelle sind ein oder auch zwei Seilwickel-Trommeln angebracht, auf welche die Drahtseile auf- und abgewickelt werden. Durch eine eigenthümlich construirte Anlassvorrichtung wird der Elektromotor in Bewegung gesetzt, und zwar in der Weise, dass er einmal nach rechts, das anderemal nach links sich dreht, weshalb diese Vorrichtung auch Reversir-Apparat genannt wird. Durch diese vor- und rückläufige Bewegung werden die Drahtseile entweder auf- oder abgewickelt und hierdurch der Fahrstuhl gehoben oder gesenkt.

Mit dieser Einrichtung steht ein weiterer Mechanismus in Verbindung, welcher derartig beschaffen ist, dass man den Aufzug von einem Punkte nächst der Einsteigstelle oder auch vom Fahrstuhle aus in und außer Bewegung setzen kann. Dieser Mechanismus hat auch noch die weitere Vorrichtung, dass er den Fahrstuhl nicht nur in den obersten und untersten Stockwerken, sondern auch in den Zwischen-Stockwerken selbstthätig ohne Stoß zum Stillstand bringt, wenn man früher einen Zeigerhebel auf das betreffende Stockwerk eingestellt hat. Ausserdem ist der Antriebsmechanismus noch mit einer sogenannten selbstthätigen Abstellvorrichtung versehen, um denselben bei etwaigem Hängenbleiben des Fahrstuhles vor Seilverwicklungen zu schützen. Die Ingangsetzung des Aufzuges geschieht durch Drehung eines Hebels oder Ziehen an dem Steuerseile. In eine detaillirte Beschreibung des elektrischen Antriebsmechanismus will ich nicht eingehen, weil dies nur für den Maschinen-Ingenieur von größerem Interesse ist, andererseits derselbe vor einem Jahre von meinem Chef-Ingenieur, Herrn diplom. Ingenieur Steskal, in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure schon näher besprochen wurde.

Der Antriebmechanismus soll in einem trockenen, staubfreien, leicht zugänglichen und abschließbaren Raume untergebracht werden; am besten neben der Einsteigstelle im Parterre. Dies ist jedoch in den seltensten Fällen möglich. Man muss daher trachten, den Antriebsmechanismus im Keller unter dem Aufzugsschachte oder in nächster Nähe desselben anzubringen.

Sollten diese Räume nicht vollkommen trocken sein, so müssen sie durch einen guten Verputz wie durch Ausheizen trocken gemacht werden. Oefter lässt man auch ein oder zwei Gasflammen durch einige Zeit brennen, wodurch eine künstliche Ventilation erzielt wird. Selbstverständlich muss durch Oeffnungen für einen entsprechenden Luftzug gesorgt werden.

Auf dem Dachboden wird der Antriebsmechanismus nur dann aufgestellt, wenn nirgends anders ein passender Platz für denselben vorhanden ist. Denn es ist zeitraubend und mühsam dahin zu gelangen, was besonders von Nachtheil ist, wenn eine Betriebsstörung eintreten sollte. Auch veranlasst der bestconstruirte Bewegungsmechanismus eine Vibration, welche sich dem Mauerwerk mittheilt, was doch nach Thunlichkeit vermieden werden soll. Auch sind am Dachboden die Räume im Sommer sehr warm und im Winter kalt, was für die Wartung, sowie für die Fettung der reibenden Theile von Nachtheil ist. Aus allen diesen Gründen trachtet man den Antriebsmechanismus nach unten und nicht nach oben zu verlegen.

Sicherheitsvorrichtungen bei Personenaufzügen.

Zur Sicherung des gefahrlosen Betriebes des Aufzuges sind noch verschiedene Vorrichtungen nothwendig, die nur indirect mit dem Aufzug zusammenhängen. So z. B. soll bei jedem Personenaufzug eine sogenannte Hand-Reserve-Aufzugsvorrichtung angebracht sein, welche es leicht und rasch ermöglicht, den Fahrstuhl, wenn er aus irgend einer Ursache zwischen zwei Stockwerken stehen bleiben sollte, ohne mit dem Antriebsmechanismus nach einer Aussteigstelle gebracht werden zu können, dies durch denselben zu bewirken.

Ferner müssen die Schachteingangsthüren oder wenn der Aufzug frei im Stiegenhaus geführt wird, die Stiegeneingangs-

gitter derartig beschaffen sein, dass sie von selbst zufallen, von außen nur mittelst Schlüssel und auch nur dann geöffnet werden können, wenn sich der Fahrstuhl in richtiger Stellung vor der Aussteigstelle befindet. Auch muss jede Austrittsstelle eine Signalvorrichtung haben, welche ein Offensein der Austrittsthür oder Gitter dem Aufzugswärter sofort bekannt gibt. Aufzüge, welche in einem geschlossenen Schachte geführt werden, müssen zwischen der Eintrittsthür und dem Aufzugsschachte noch ein 1 *m* hohes Zwischengitter erhalten, so dass, wenn durch irgend welchen Zufall Jemand die Schachteingangsthür öffnen sollte, er durch dieses Zwischengitter vor der Gefahr des Herabfallens geschützt ist.

Die Personenaufzüge unterliegen in Wien (laut magistr. Erlasse von 1889) einer baubehördlichen Genehmigung. Bei Lastenaufzügen, wo keine wesentlichen baulichen Veränderungen vorkommen, genügt eine schriftliche Anzeige beim Magistrat. Auch müssen die Personenaufzüge alle Vierteljahr, die Lastenaufzüge alle Halbjahr einer fachmännischen Revision und Erprobung unterzogen und die Befunde an das Stadtbauamt eingesendet werden.

Betrieb der Personenaufzüge.

Für die richtige Functionirung des Aufzuges ist die Bedienung und Wartung desselben von größter Wichtigkeit. Die Handhabung und Instandhaltung des Aufzuges darf nur einer verlässlichen, nüchternen Person übertragen werden, welche denselben genau nach der erhaltenen Instruction bedient. Die Handhabung der Personenaufzüge in Hôtels und Privathäusern hat nach vom Magistrate genehmigten Instructionen zu geschehen.

Die Fahrgeschwindigkeit bei den Personenaufzügen ist bei uns verhältnismäßig gering und beträgt nur 0·5 *m* bis 0·75 *m* per Secunde; laut magistr. Erlasse dürfen Personenaufzüge eine Fahrgeschwindigkeit von 0·75 *m* pro Secunde nicht überschreiten.

Je mehr sich das Publikum an die Aufzüge gewöhnen wird, desto größere Geschwindigkeiten werden bei demselben eingeführt werden können. In Amerika fährt man mit 2—3 *m* Geschwindigkeit pro Secunde. Es ist nicht zu verkennen, dass mit der größeren Geschwindigkeit auch die Gefahr für die Aufzugsbenützer wächst, wenn irgend ein Hindernis eintritt, daher es wohl gerechtfertigt erscheint, den Aufzügen bei uns keine zu große Geschwindigkeit zu geben. Auch spielt es keine große Rolle, ob man einige Secunden mehr oder weniger in einem Fahrstuhl zubringen muss, wenn man nur vollkommen sicher ist.

Anders stehen die Verhältnisse in Amerika, wo die Wohnhäuser drei- bis viermal höher sind als bei uns und auch keine so strengen baupolizeilichen Vorschriften bestehen und das Publikum mit den Aufzügen schon vertrauter ist.

Einführung der elektrischen Personenaufzüge in Oesterreich.

Bereits vor 14 Jahren habe ich den ersten elektrischen Aufzug ausgeführt und zwar bei der von unserem Vereine im Jahre 1883 in der Rotunde veranstalteten elektrischen Ausstellung. Dieser Aufzug war für vier Personen eingerichtet, in einem hohlen Pfeiler der Rotunde untergebracht und führte nach der 24 *m* hoch gelegenen Galerie. Der Antriebsmechanismus wurde ober dem Aufzuge situirt und mittelst eines 3 *HP* Gleichstrom-Elektromotors in Bewegung gesetzt. Fahrstuhl und Führungen waren von ähnlicher Construction wie vorher beschrieben.

Nur der Antriebsmechanismus hatte eine andere Einrichtung. Da die Elektromotoren zu jener Zeit noch nicht so vollkommen als heute gebaut wurden, besonders nur mit geringer Kraft angingen (was leider noch heute bei den Wechselstrom-Elektromotoren der Fall ist), so musste ich eine Wickeltrommel construiren, welche ein leichtes und ruhiges Angehen ermöglichte. Dieselbe erhielt in der achsialen Richtung verschiedene Durchmesser, u. zw. von 20 *cm* auf 60 *cm* ansteigend und dann wieder auf 20 *cm* abfallend, so dass der Aufzug nur mit einem Drittel der Normal-Fahrgeschwindigkeit anging, nach einigen Umdrehungen der Wickeltrommel allmälig die Normal-Fahrgeschwindigkeit erreichte, in derselben bis nahe an das Ende der Fahrt verblieb und zum Schluss wieder auf ein Drittel Geschwindigkeit herabsank. Diese Construction hat sich sehr gut bewährt.

Mir ist nicht bekannt, ob schon früher irgend wo ein elektrischer Aufzug aufgestellt wurde; nur so viel weiß ich, dass die Firma Siemens & Halske ein Patent auf elektrische Aufzüge genommen hatte, welches sie jedoch meines Wissens niemals ausübte. Nach diesem Patente war der, den Aufzug in Bewegung setzende Elektromotor gleich am Fahrstuhle und zwar unter demselben angebracht. Abgesehen davon, dass die technische Durchführung dieser Construction bei Aufzügen auf große Schwierigkeiten stößt, ist dieses Princip bei Personenaufzügen überhaupt undurchführbar.

Den zweiten elektrischen Aufzug baute ich vor 7 Jahren für Rechnung der Firma Siemens & Halske zu einer bequemen Verbindung zwischen der Stadt Salzburg und dem Mönchsberg. Dieser Aufzug ist für zwölf Personen und eine Hubhöhe von 66 *m* eingerichtet, hat zwei Fahrstühle à 2 m^2, welche an sechs Stahldrahtseilen von je 19 *mm* Durchmesser hängen und die Maximallast mit 36facher Sicherheit tragen. Die Fahrstühle sind mit Fangvorrichtung versehen und werden in einem starken Eisengerüste geführt, das solid an die 66 *m* hohe senkrechte Felswand des Mönchsberges befestigt ist. Der Antriebsmechanismus im obersten Theile des Aufzugsgerüstes angebracht, wird indirect durch einen 10 *HP* Gleichstrom-Elektromotor der Firma Siemens & Halske in Bewegung gesetzt. Die In- und Außergangsetzung geschieht durch ein endloses, mit dem Reversirapparat in Verbindung stehendes Zugseil und kann sowohl von den Fahrstühlen, als auch vom Maschinenraum aus bewerkstelligt werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt circa 0·6 *m* pro Secunde, so dass das Plateau des Mönchsberges in $1^3/_4$ Minuten erreicht wird.

Mit einigen Schwierigkeiten war die Herstellung und Situirung des Antriebsmechanismus verbunden; nachdem derselbe wegen Mangel an Raum unten oder seitlich vom Aufzug nicht angebracht werden konnte, musste er nach oben über die Fahrstühle gelegt werden. Dazu kam noch aus Sicherheitsrücksichten die Bedingung, dass die Fahrstühle an sechs Stahldrahtseilen aufgehängt werden mussten, wodurch die Anwendung von Wickeltrommeln unmöglich wurde. Nachdem eine einfache Führung der Drahtseile über Tragrollen nicht die erforderliche Friction und Sicherheit bietet, so habe ich statt einer Tragrolle drei, bezw. 18 angewendet, welche durch Zahnräder mit einander gekuppelt sind. Um die Drahtseile vor Abnützung möglichst zu schützen, sind die Seilscheiben mit Lederfütterung versehen. Da bei der großen Last und Geschwindigkeit, mit welcher der Aufzug arbeitet, der Druck auf die Antriebsschnecke und Schneckenräder ein sehr bedeutender ist und an die Grenze der Zulässigkeit reicht, so habe ich Schneckenpaare mit rechtem und und linkem Gewinde und gekuppelter Räderübersetzung construirt, welche sich nebst den gekuppelten Frictions-Seilscheiben sehr gut bewährten.

Es sei noch erwähnt, dass der Aufzug durch 132 Oerlikon-Accumulatoren betrieben wurde, welche in einem Felsenkeller untergebracht waren. Man sah sich zu dieser immerhin kostspieligen Anlage aus zwei Gründen veranlasst: einmal, um die Legung eines zweiten Kabels durch das Flussbett der Salzach zu ersparen, andererseits die Accumulatoren zu jener Zeit zu füllen, wo in der Stadt wenig Strom verbraucht wird. In neuerer Zeit ist man von diesen Accumulatoren abgekommen und bedient nun den Aufzug direct von dem Beleuchtungskabel.

Es dürfte wohl wenig elektrische Personenaufzüge geben, welche so viel leisten müssen, wie der nach dem Mönchsberg führende in Salzburg. Seit dem siebenjährigen Bestande wurden mehr als eine Million Menschen auf demselben befördert; außerdem ist ein großer Theil des Baumaterials für die später am Mönchsberg aufgeführten Bauten mittelst Aufzug hinaufbefördert worden, welches schätzungsweise mehr als eine Million Centner betragen dürfte, nicht gerechnet den Proviant und die Getränke für die Restauration. In schöner Sommerszeit werden täglich 2500—3000 Personen mit dem Aufzuge nach dem herrlichen Aussichtspark befördert.

Die allgemeinere Einführung der elektrischen Personenaufzüge findet bei uns erst in allerjüngster Zeit, etwa seit vier

Jahren statt, indem Wien erst seit dieser Zeit elektrische Centralanstalten besitzt; auch ließen die Elektromotoren für einen zweckmäßigen und ungestörten Betrieb der Aufzüge anfangs noch Vieles zu wünschen übrig. Letztere besaßen den Nachtheil, dass sie zu schnell rotirten und nicht mit der erforderlichen Kraft angingen, daher zwischen Motor und Aufzug sogenannte Zwischenvorgelege mit Riemenantrieb angewendet werden mussten, wodurch die Anlage nicht nur vertheuert, sondern auch umständlicher und geräuschvoller wurde.

In neuerer Zeit sind die Elektromotoren sehr vervollkommnet, machen geringe Umdrehungszahlen, 450—600 Touren pro Minute, gehen mit voller Kraft an und arbeiten fast ganz geräuschlos. Es können daher die Zwischenvorgelege entfallen und der Elektromotor direct an den Bewegungsmechanismus gekuppelt werden, wodurch die Anlage sehr einfach und ökonomisch wird. So günstige Resultate wurden bisher nur bei den Gleichstrom-Elektromotoren erzielt. In allerjüngster Zeit hat man auch mit dem Wechselstrom dahinzielende Versuche gemacht, welche ein sehr befriedigendes Resultat lieferten. Es wird der Wechselstrom durch die Einschaltung eines eigenthümlich construirten Apparates („Condensator“ genannt) in einen Drehstrom verwandelt.

Der für diese Versuche construirte Elektromotor hat eine sehr einfache Bauart, besteht nur aus Magnet und Anker, entbehrt eines Commutators, geht mit dreifacher Kraft seiner normalen Leistung an und functionirt vollkommen geräuschlos. In meiner Maschinenfabrik ist seit Anfang Jänner d. J. ein solcher Drehstrommotor zum Betriebe eines Lastenaufzuges in Verwendung und hat sich bisher vollkommen bewährt. Diese Versuche werden von der „Int. Elektr.-Ges.“ in Wien, durch die Firma Ganz & Comp. in Budapest ausgeführt. Ich glaube, dass durch diese höchst interessante Erfindung ein großer Fortschritt in der Anwendung des Wechselstromes für motorischen Betrieb gemacht wurde.

Bekanntlich wird der Wechselstrom mit viel höherer Spannung wie der Gleichstrom erzeugt und auch in viel dünneren, weniger kostspieligen Kabeln große Strecken geleitet, ohne wesentlichen Leitungsverlust zu erleiden. In der Regel hat der Wechselstrom bei großer Centralanlage 2000 Volt Spannung, der Gleichstrom hingegen nur 110—440 Volt. Da zu Elektromotorenbetrieb wegen der Gefahr zu hoher Spannung elektrischer Leitungen nur bis 440 Volt verwendet werden können, so muss bei Wechselstromleitungen mit hoher Spannung bei Abgabe der Elektricität ein Stromreductionsapparat, sogenannter Transformator eingeschaltet werden. Dies hat andererseits den Vortheil, dass bei plötzlicher Entnahme einer großen Quantität Elektricität keine Zuckungen in der Hauptleitung entstehen, was bei Gleichstromleitungen mit niedriger Spannung leicht der Fall ist. Letzterem Uebelstand kann wohl begegnet werden, wenn bei dem Anlassapparat des Gleichstrom-Elektromotors eine Vorrichtung eingeschaltet wird, welche nur ein allmäliges Ingangsetzen des letzteren zulässt. Allein solche Vorrichtungen haben wieder den Nachtheil schwerer Inbetriebsetzung, weshalb man sie womöglich vermeidet.

Anlage-, Betriebs- und Erhaltungskosten von Personenaufzügen.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch einige allgemeine Mittheilungen über Anlage-, Betriebs- und Erhaltungskosten von Personenaufzügen zu machen, wie solche bei uns ausgeführt sind.

Die Anlagekosten sind sehr verschieden, je nachdem der Aufzug für eine größere oder geringere Hubhöhe, für mehr oder weniger Personen bestimmt ist, ob derselbe frei im Stiegenhaus oder in einem gemauerten Schacht geführt wird, mehr oder weniger elegant ausgestattet ist.

Ein elektrischer Personenaufzug für ein vierstöckiges Haus, für vier Personen eingerichtet, in einem gemauerten Schacht untergebracht, der Fahrstuhl mittelelegant ausgestattet, mit Schutzgittern und automatischen Thürzuhaltungen versehen, nebst Kabelzuleitung kostet incl. Montirung circa 4000—4500 fl. Derselbe Aufzug jedoch im Stiegenhause untergebracht kostet um 1000 bis 1200 fl. mehr, weil daselbst die vorschriftsmäßigen Schutz- und Stiegenaufsatz-Gitter angebracht werden müssen.

Die Kosten eines hydraulischen Aufzuges sind ungefähr dieselben, wenn das Hochquellenwasser direct zum Betriebe des Aufzuges verwendet werden könnte. Da dies nicht erlaubt ist, so muss das Wasser erst in ein Reservoir auf dem Dachboden geleitet und von da durch eine separate Druckrohrleitung zu dem hydraulischen Apparat in den Keller geführt werden. Dadurch werden die Anlagekosten des hydraulischen Personenaufzuges um circa 1000 fl. gegenüber dem elektrischen Aufzuge erhöht.

Bezüglich der Betriebskosten sei bemerkt, dass bei einem Elektricitätspreis von 20 kr. pro Kilowattstunde sich dieselben bei einem elektrischen Aufzuge für vier Personen in einem vier Stock hohen Hause pro mittlere Fahrt auf circa 1 kr. stellen. Nimmt man an, dass bei einem gewöhnlichen Zinshause der Aufzug durchschnittlich täglich 40mal benützt wird, so macht dies pro Monat 12 fl. und pro Jahr 144 fl. aus. Da jedoch im Sommer der Aufzug weniger benützt wird, so reduciren sich diese Kosten noch wesentlich und stellen sich meist nicht höher als 100—120 fl. pro Jahr. Dazu kommen noch die Erhaltungskosten, bestehend in der vierteljährlichen Untersuchung und Erprobung des Aufzuges pro Jahr circa 40 fl., der Beistellung von Schmier- und Reinigungsmaterial 30 fl., für Ersatz abgenützter Theile, als Kohlenbürsten, Drahtseilen etc. circa 30 fl., so erhält man als Betriebs- und Erhaltungskosten pro Jahr circa 220 fl. Rechnet man zu dieser Summe noch eine 4%ige Verzinsung und 3%ige Amortisation des Anlagecapitales von 4000 fl. im Betrage von 280 fl. dazu, so erhält man eine Jahresregie von 490 fl., rund 500 fl.

Bei einem Aufzug im Stiegenhaus, wo die Anlagekosten 1000 bis 1200 fl. größer sind, wird sich die Verzinsung und Amortisirung um 70—80 fl. höher stellen. Hiezu bemerke ich, dass die Steuerbehörden gestatten, die Betriebs- und Erhaltungskosten des Personenaufzuges in der Höhe von 600—700 fl. von der Zinsfassion in Abzug zu bringen.

Bei einem Neubau gestalten sich die Regiekosten eines Aufzuges meist viel günstiger, wenn man in Erwägung zieht, dass in einem vier Stock hohen Neubau die Wohnungen in den oberen Stockwerken ohne Aufzug nicht so leicht zu vermiethen sind und öfter ein halbes, auch ein ganzes Jahr leer stehen bleiben, wodurch ein großer Entgang an Zinsen entsteht, welcher in vielen Fällen die Anlagekosten des Aufzuges deckt, so dass eine Verzinsung und Amortisation des Aufzuges entfällt.

Nicht so günstig, wie bei den elektrischen Aufzügen stellen sich die Betriebs- und Erhaltungskosten bei den hydraulischen oder auch bei den sogenannten Oelaufzügen.

Ein hydraulischer Aufzug für vier Personen in einem vier Stock hohen Zinshaus braucht bei einer mittleren Fahrt circa 3 Hektoliter Wasser. Nachdem der Hektoliter Nutzwasser in Wien $1^1/_3$ kr. kostet, so stellt sich eine Fahrt auf ca. 4 kr.; d. h. das 4fache des elektrischen Betriebes. Bei 40 Fahrten täglich macht dies per Monat 50 fl., per Jahr 600 fl. gegen 120 fl. bei elektrischen Aufzügen. Dazu kommt noch, dass bei Wassermangel der Wasserbezug ohne Kündigung, auf kürzere oder längere Zeit von der Commune eingestellt werden kann, was wiederholt vorgekommen ist, ohne dass hierfür der Aufzugsbesitzer eine Rückvergütung oder Entschädigung erhält.

Um derartig kostspielige Betriebskosten zu reduciren und sich von der Commune Wien unabhängig zu machen, hat man früher, als die elektrischen Aufzüge noch nicht möglich waren, bei Aufzügen mit starkem Betrieb, sich dadurch zu helfen gesucht, dass man das gebrauchte Wasser in eine Cisterne leitete und mittelst einer durch Gasmotor oder eine kleine Dampfmaschine betriebenen Pumpe wieder in ein Wasserreservoir nach dem Dachboden hob. Die Anlagekosten wurden dadurch um circa 2000 fl. erhöht, allein die Kosten für das Wasser stellen sich bei etwas größerem Bedarf wesentlich billiger, u. zw. per Hektoliter auf ca. $^1/_2$ kr., somit per Fahrt auf $1^1/_2$ kr. Rechnet man hierzu noch die Verzinsung und Amortisirungskosten des Anlagecapitales für Pumpe, Motor und Rohrleitung mit $^1/_2$ kr., so stellt sich eine Fahrt eines so betriebenen hydraulischen Personenaufzuges auf 2 kr., d. h. noch einmal so theuer wie mit elektrischem Betrieb und um die Hälfte billiger als mit Hochquellenwasser.

Diese ungünstigen Betriebskosten werden nicht geändert, wenn man statt des Wassers Oel oder sonst eine andere Flüssigkeit verwendet, oder wenn man das Wasser oder Oel statt nach einem Reservoir am Dachboden, in einen entsprechend großen Windkessel im Keller drückt. Bei letzter Anordnung wird zwar die Steig- und Druckrohrleitung zum Theile erspart, dagegen läuft man Gefahr, bei der geringsten Undichtheit des Windkessels, welcher meist mit 10 Atm. Druck arbeitet, einen großen Kraftverlust, mithin eine bedeutende Betriebskostenerhöhung zu erleiden. Dazu kommt aber noch, dass die Erhaltungskosten einer solchen Anlage wesentlich höher sind.

Betriebssicherheit der Personenaufzüge.

Vergleicht man die Betriebssicherheit eines elektrischen Aufzuges mit jener eines hydraulischen oder mit Oel betriebenen, so ergibt sich Folgendes:

Die Sicherheit gegen Verletzungen der Fahrgäste ist bei beiden Systemen gleich, weil dieselbe weniger von der motorischen Kraft, als vielmehr von der Art der Construction und der richtigen fachgemäßen Ausführung des Aufzuges abhängig ist.

Bezüglich der Ungestörtheit des Betriebes hat jenes System den Vorzug, welches das einfachste ist. In dieser Richtung stehen die elektrischen Aufzüge mit directem Antrieb und die hydraulischen Aufzüge mit directer Wasserzuleitung ziemlich auf gleicher Stufe. Beide haben einen einfachen Antriebsmechanismus, dessen Handhabung in gleicher Weise erfolgt; beide sind von der continuirlichen Kraftzuleitung abhängig. Bei der elektrischen Stromzuleitung hat bisher eine einzige Unterbrechung des Stromes durch einige Stunden stattgefunden, ohne dass, soweit mir bekannt ist, unangenehme Zwischenfälle hierdurch herbeigeführt wurden. Bei der Hochquellenleitung sind schon wiederholt Unterbrechungen bei Wassermangel durch mehrere Wochen andauernd vorgekommen. In dieser Beziehung haben die elektrischen Aufzüge sogar einen Vorzug gegenüber den hydraulischen.

Eine Gefahr durch Stromunterbrechung kann für die Fahrgäste niemals eintreten, höchstens eine Verzögerung von einigen Minuten. Es soll vorgekommen sein, dass Personen durch mehrere Stunden unfreiwillig in einem Aufzug zurückgehalten wurden; dies ist jedoch nur bei unrichtig construirten Aufzügen oder bei ganz unrichtiger Bedienung derselben möglich, welch' letzterer Umstand bei jedem Aufzuge vorkommen kann.

Bei hydraulischen Aufzügen oder auch sogenannten Oelaufzügen, wo das Wasser oder Oel mittelst eines Gasmotors oder Elektromotors und Pumpe dem Aufzuge mit entsprechendem Drucke zugeführt wird, stellt sich die Betriebssicherheit weniger günstig, weil bei solchen Aufzugsanlagen außer dem hydraulischen oder Oelapparat, noch mehrere Factoren mitwirken, von deren richtigen Function der ungestörte Betrieb des Aufzuges abhängig ist. Zunächst die Pumpenanlage mit der Saug- und Druckrohrleitung, dem Windkessel oder Compressor für $3-4\ m^3$ Inhalt und 10 Atm. Druck oder einer Reservoir-Anlage am Dachboden, weiters einem Gasmotor oder Elektromotor. (Bei letzterem eine automatische Einstellvorrichtung, um den Pumpapparat nach Erfordernis selbstthätig in und außer Bewegung zu setzen.)

Wenn einer dieser genannten sechs Factoren aus irgend welcher Ursache plötzlich den Dienst versagt, wird auch der Betrieb des Aufzuges unterbrochen. Es ist wohl für Jedermann einleuchtend, dass von sechs Factoren viel eher einer versagt, als wenn man nur einen Factor vom gleichen Werthe hat. Zieht man noch in Betracht, dass solche complicirte, kostspielige Aufzugsanlagen auch im Betrieb das Mehrfache eines direct betriebenen elektrischen Aufzuges kosten und auch viel mehr Abnützungen und Reparaturen unterworfen sind, so muss man sich mit Recht wundern, dass heute noch solche in jeder Richtung kostspielige und wenig betriebssichere Aufzugsanlagen verlangt und auch ausgeführt werden. Ich bin überzeugt, dass über kurz oder lang alle derartigen Aufzüge auf directen elektrischen Betrieb umgeändert werden, was bereits in mehreren Fällen geschehen ist. Es ist wohl richtig, dass die ersten elektrischen Aufzüge nicht so ruhig und geräuschlos functionirten als die hydraulischen; heute ist man jedoch in der Lage, elektrische Personenaufzüge herzustellen, welche ebenso ruhig und geräuschlos wie hydraulische functioniren und die gleiche Sicherheit bieten.

Schlussbemerkungen.

Aus dieser Darstellung ist zu ersehen, welch' große Zukunft den Aufzügen auch bei uns in Aussicht steht und welche wichtige Rolle die Elektricität in diesem Zweige des Maschinenbaues einzunehmen beginnt. Wenn Einfachheit und Solidität bei allen Maschinen-Constructionen von größter Wichtigkeit sind, so müssen diese Principien bei den Aufzügen besonders hoch gehalten werden, weil hievon nicht nur der ökonomische Erfolg, sondern auch die Sicherheit des Lebens vieler Menschen abhängt.

Aufzüge sind keine Dutzendwaare und dürfen daher nicht als solche erzeugt und behandelt werden. Jeder Aufzug, und besonders der Personenaufzug, erfordert specielle Anordnungen und muss den localen Verhältnissen angepasst werden. Ist das nicht der Fall, so wird der Aufzug seinen Zweck nur unvollkommen erfüllen und eine Gefahr für die denselben benützenden Personen sein. Diese Umstände erschweren die Fabrikation der Aufzüge, besonders der *Personenaufzüge*, in erheblicher Weise, erfordern tüchtige, erfahrene Ingenieure, geschickte und verlässliche Monteure, wodurch die Erzeugungskosten in ungewöhnlicher Weise erhöht werden.

Bei Aufzügen soll der Preis erst in zweiter Linie in Betracht kommen; zunächst muss deren Sicherheit, ökonomischer Betrieb und Dauerhaftigkeit berücksichtigt und gewürdigt werden.

Heute ist die Aufzugsfabrikation ein freies Gewerbe und an keine Concession gebunden. Es ist somit Jedermann gestattet, Aufzüge zu bauen, ohne die mindesten Kenntnisse des Maschinenbaues oder der Festigkeitslehre nachweisen zu müssen. Das Unhaltbare dieses Zustandes erkennend, sah sich unser umsichtiges Stadtbauamt schon vor zehn Jahren veranlasst, beim Magistrate diesbezügliche Vorstellungen zu machen, um wenigstens eine Verordnung zu erlassen, in welcher die wichtigsten Sicherheitsmaßregeln bei den Aufzügen vorgeschrieben werden. Dieser Verordnung, welche mit Umsicht und Strenge gehandhabt wird, ist es wohl zumeist zu verdanken, wenn bei uns bisher verhältnismäßig wenig größere Unfälle vorgekommen sind.

Es wäre sehr lohnend, auch die *Lastenaufzüge* einer Besprechung zu unterziehen, allein ich würde hiedurch Ihre Geduld noch länger in Anspruch nehmen müssen, weshalb ich mir erlauben werde, im nächsten Jahr dies nachzutragen; ich sage aber schon heute, „*die Lastenaufzüge sind für Handel und Industrie von noch viel größerer Wichtigkeit und ökonomischer Bedeutung, als die Personenaufzüge für die Wohnhäuser.*"

Einseitig wirkender Schienencontact.

Von **Josef Zalabák**, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die bisher zur Controle der Zugsgeschwindigkeit bei den Eisenbahnen in Anwendung gebrachten Schienencontacte sind entweder complicirt und daher kostspielig oder wegen zeitweiser Unterbrechungen unbrauchbar. Ein wesentlicher Nachtheil bestand bei ihnen auch darin, dass sie sehr rasch aufeinanderfolgende Stromimpulse nicht gut anzeigen konnten. Der im Nachstehenden beschriebene, einseitig wirkende Schienencontact bietet bei einfacher, jedoch dauerhafter Construction den Vortheil sicherer Wirkung, ist den Witterungsverhältnissen in keiner Weise ausgesetzt und Abnützungen fast gar nicht unterworfen.

Der einseitig wirkende Schienencontact kann folgende Aufgaben lösen:

1. In Verbindung mit einem Klingelwerk melden, dass ein Zug eine bestimmte Stelle des Schienenstranges passirt hat;

2. in Verbindung mit einem Geschwindigkeitsmesser die Geschwindigkeit eines über den Contact rollenden Zuges (nur in einer Fahrtrichtung) genau angeben und

3. in Verbindung mit einem Zählwerk die Anzahl der den Contact passirenden Achsen eines Zuges bei jeder Geschwindigkeit registriren.

In letzterem Falle findet der Apparat auch sehr gute Verwendung als Zugdeckungs-Einrichtung und zur Verhinderung einer verzeitigen Umstellung der Weichen der Central-Sicherungsanlagen bei Eisenbahnen. Eine solche Zugdeckungs-Einrichtung in Verbindung mit einem Achsenzählwerk und zwei Schienencontacten wurde über Auftrag der Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, durch die gütige Veranlassung der Herren General-Director Hofrath Jeitteles und Bau-Director Regierungsrath Ast in der Strecke Floridsdorf—Wagram im Geleise I nächst der Haltestelle Süssenbrunn im Juli 1895 versuchsweise aufgestellt. Vorderhand nur für die genaue Markirung der Achsenzahl zum Versuche gestellt, ergab die Vorrichtung beim Passiren sämmtlicher Maschinen-, Last-, Personen- und Schnellzüge eine anstandslose Functionirung und pünktliche Achsenzählung.

Ein zweiter Versuch wurde mit dem einseitig wirkenden Schienencontacte bloss in Verbindung mit einem Klingelwerke ebenfalls im Auftrage der genannten Direction in der Strecke Kojetein—Bielitz durchgeführt. Circa 0·8 *km* vor der Station Kremsier ist ein einseitig wirkender Schienencontact angebracht, um dem Weichenwächter vor Einfahrt des Zuges in die Station mittelst Klingelwerkes zu signalisiren, dass der Zug eine bestimmte Stelle der genannten Strecke passirt hat und die Absperrung der stark befahrenen Straßenübersetzung zu erfolgen habe. Letzterer Apparat functionirt seit Februar 1896 tadellos und bedarfte noch nicht der geringsten Reparatur.

Der einseitig wirkende Schienencontact besteht im Wesentlichen aus einer seitlich an der Schiene angebrachten, durch den Druck des Rades verstellbaren Druckplatte und aus einem an der Platte angeordneten elektrischen Kleppelcontacte; dieser bewirkt nur in einer Fahrtrichtung bei der Verstellung der Druckplatte das Schließen eines Batterie-Stromkreises und dadurch die Uebertragung elektrischer Impulse auf einen in der Centralstelle aufgestellten Registrirapparat. Dieser kann entweder zur Angabe der Zugsgeschwindigkeit oder der Achsenzahl eingerichtet werden.

In den Figuren 1 bis 3 ist diese Contactvorrichtung dargestellt. Fig. 1 zeigt eine Ansicht mit theilweiser Weglassung der Deckplatte H, Fig. 2 einen verticalen Schnitt durch den Contactbehälter E und Fig. 3 einen verticalen Schnitt durch die Druckfeder D. Wie aus den Figuren ersichtlich ist, besteht die Vorrichtung aus einer seitlich an der Schiene S mittelst Schrauben a und Zwischenlagen a^1 befestigten, dem Schienenprofil angepassten Platte A, deren Oberkante etwas unter jener des Schienenkopfes liegt, um sie vor größerer Abnützung zu schützen. Diese Platte ist in der Außenseite mit einer Ausnahme A^1 versehen, in welche die Druckplatte B und die beiden Hebel CC^1, sowie die Spiralfedern DD^1 und die Klinke h eingelegt sind.

Die mit ihrem oberen bogenförmigen Rande etwas über die Schienen-Oberkante durch die Spiralfeder emporgedrückte Druckplatte B ist in der Mitte mit einem sich nach oben beiderseits erweiternden Ausschnitte b^1 versehen. Durch den in der Platte A befestigten Bolzen b ist die Aufwärtsbewegung begrenzt, jedoch ein seitliches Verschieben der Druckplatte in der Längsrichtung der Schiene unter der Wirkung eines die Contactstelle passirenden Rades möglich. Die Hebel C und C^1 sind um die festen Bolzen c drehbar und übertragen den Druck der Druckplatte B auf die Spiralfedern D und D^1. Der Bolzen d ist an der Unterseite mit einem runden Zapfen zum Eingreifen in die Spiralfeder versehen. Der untere Theil der Spiralfeder liegt auf einem in der Platte A belassenen Untersatze und wird durch einen Bolzen d^1 begrenzt. Die Druckplatte B besitzt nebst einem nach abwärts gerichteten Ansatze b^4 noch zwei seitlich abgerundete Ansätze b^3, welche in der Platte A so aufzuliegen kommen, dass die Druckplatte mit ihren Enden bei der Bethätigung nicht mehr als zulässig emporgehoben werden kann. Der Ansatz b^4 ist an seinem Ende ausgeschnitten und mit einer drehbaren Einlage b^5 versehen, welche mittelst einer seitlichen Feder u einerseits und durch einen belassenen Anschlag andererseits begrenzt wird. Diese Einlage b^5 ist so nach unten verlängert, dass bei Bethätigung der Druckplatte ihre Ecke sich auf das Ende einer Klinke h setzen und diese hinunterdrücken kann. Die Klinke h ist auf einer Spindel r aufgesetzt, welche durch die Wand des hermetisch verschlossenen Behälters E ihre Führung hat, und besitzt einen nach oben gerichteten und durch den Anschlagstift v begrenzten Aufsatz; sie kann also nach dieser Richtung durch die Einlage b^5 nicht emporgehoben werden.

Fig. 1. ¼ nat. Größe.

Auf dem anderen Ende der Spindel r im Innern des Behälters E sitzt, durch ein Winkeleisen t in seiner Lage angehalten, der Contactkleppel k mit der Feder f. Der Behälter wird durch die Unterlagsplatte P, eine Beilage F und zwei Schrauben a^3 an den Schienenfuß gepresst und mit zwei Schrauben s an die Platte A befestigt. Die Contactvorrichtung im Innern des Behälters besteht aus zwei getrennten, an eine isolirte Platte befestigten Theilen. Der obere Theil, eine gebogene Messingfeder o, ist einerseits mit dem Messingstück i an die Isolirplatte angeschraubt und liegt andererseits auf dem gleichfalls isolirten Kleppel k auf; der untere Theil ist durch eine regulirbare Messingschraube o^1 mit dem Messingstück i^1 der Feder o entgegengestellt. Die Messingstücke i und i^1 sind durch die am Rohransatze G angebrachten Klemmen l und l^1 mit den zur Centralstelle führenden zwei Leitungsdrähten verbunden. Die Deckplatte H dient zum Schutze der ganzen Construction, ermöglicht das Auswechseln und Reinigen und ist an die Platte A durch vier Schrauben a^2 befestigt.

Fig. 2. Fig. 3.

Die Wirkungsweise dieses Contactes ist folgende: Sobald ein Rad des in der Pfeilrichtung (Fig. 1) sich bewegenden Zuges die Platte B berührt, geht der Daumen c^1 nieder und drückt die Spiralfeder D zusammen. Dadurch setzt sich der Ansatz b^4 mit der Einlagsplatte b^5 auf die Contactklinke h auf und überträgt den Druck auf den auf der gemeinschaftlichen Achse r

sitzenden Contactkleppel k. Hiedurch entfernt sich aber das Ende des Kleppels von der Messingfeder o, diese fällt dann durch ihre Spannung auf die Schraube o^1, schließt den Stromkreis einer Batterie und zeigt einen Stromimpuls in der Centrale an.

Gelangt das Rad auf die Mitte der Druckplatte B, so beginnt das Zusammendrücken der Spiralfeder D^1 und in gleichem Maße das Ausdehnen der mehr und mehr entlasteten Spiralfeder D; der Ansatz b^4 sammt seiner Einlage b^5 entfernt sich und verlässt die Klinke h mit dem Kleppel k, welcher wieder durch seine Feder f zurückgezogen wird. Die Messingfeder o wird dadurch emporgehoben und der Strom wieder unterbrochen. Kommt endlich das Rad auf das andere Ende der Druckplatte B, so hebt sich diese an ihrem anderen Ende vollständig empor und gelangt, sobald das Rad die Contactstelle verlassen hat, wieder in die ursprüngliche Lage.

Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder die Contactstelle passirenden Achse des Zuges und äußert sich in der Centralstelle durch jedesmaligen kurzen Stromimpuls, da der Contact nur während des Beginnes des Niederdrückens der Druckplatte hergestellt und sofort wieder unterbrochen wird. Aus der Länge des Intervalles zwischen zwei Stromimpulsen lässt sich die Zugsgeschwindigkeit bestimmen oder es kann auch die Achsenzahl des Zuges registrirt werden.

Fährt der Zug in einer zur Pfeilrichtung (Fig. 1) entgegengesetzten Richtung, so findet eine analoge Verstellung der Druckplatte B, jedoch im entgegengesetzten Sinne statt, und da ihr Ansatz b^4 mit der Einlage b^5 hiebei von der Klinke h entfernt wird, so tritt auch kein Schluss des Kleppelcontactes ein, die Vorrichtung bleibt demnach unwirksam. Auf diese Weise ist ausgeschlossen, dass der Contact in beiden Richtungen wirken kann. Soll dagegen die Vorrichtung durch entgegen der Pfeilrichtung fahrende Züge bethätigt werden, so braucht nur die innere Vorrichtung des Behälters E sammt der Klinke h so eingelegt und umgestellt zu werden, dass diese an der anderen Seite des Ansatzes b^4 mit seiner verkehrt angeordneten Einlage b^5 zu liegen kommt. Soll die Vorrichtung für beide Fahrtrichtungen des Schienenstranges functioniren, so erhält der Ansatz b^4 eine abgerundete Form, jedoch ohne Einlage, behufs directen Aufliegens auf dem verlängerten Contacthebel h.

Berechnung des Schiffswiderstandes.

Bemerkungen zu der Antwort des Herrn Prof. Maryniak.

In der Antwort des Herrn Prof. Maryniak in Nr. 24 dieser Zeitschrift vom 11. Juni 1897 auf die Einwendungen, welche ich gegen seine Formel zur Berechnung des Schiffswiderstandes erhoben hatte, werden mir Rechenfehler und Irrthümer vorgeworfen, deren Vorhandensein ich nicht anerkennen kann. In der Begründung der Widerstandsformel ist ausdrücklich gesagt (Seite 638 dieser Zeitschr. 1896), dass B die größte Breite, L die Länge des Schiffes in der Wasserlinie bedeuten solle, und unter dieser Voraussetzung ist auch die Formel entwickelt. Nun soll das Verhältnis $\frac{B}{L}$ ersetzt werden durch $\frac{B}{2\,L_1}$, wo L_1 die Länge des Vorderschiffes bedeutet. Bei den beiden ersten von mir herangezogenen Beispielen, die Schiffe „Deutschland" und „Benbow" betreffend, setzt Herr Prof. Maryniak jetzt $L_1 = \frac{3}{4}\,L$. Bezeichnet man, um diese Annahme zu beleuchten, die Länge des Hinterschiffes mit L_2, so muss $L_2 = \frac{1}{4}\,.\,L$, also $L_1 = 3\,.\,L_2$ sein, d. h. das Vorderschiff wäre dreimal so lang als das Hinterschiff. Das Schiff „Deutschland" kenne ich wohl, und weiß mit Sicherheit, dass man bei diesem mit hinreichender Genauigkeit $L_1 = \frac{1}{2}\,L$ setzen kann. Auch bei allen anderen Schiffen der bis jetzt üblichen Bauart existirt das ganz abnorme Verhältnis $L_1 = 3 \cdot L_2$ nicht; das Hauptspant steht bisweilen etwas nach hinten (unter Umständen auch nach vorn) *) von der Mitte aus, aber für Rechnungen der hier in Betracht kommenden Art kann man immer, ohne einen erheblichen Fehler zu begehen, $L_1 = L_2$ setzen. Ich würde mich gar nicht für berechtigt gehalten haben, die ursprünglich gegebene Formel durch Einführung von L_1 zu corrigiren, und kann deshalb auch keinen Rechenfehler begangen haben. Uebrigens ist ein Totalwirkungsgrad $\eta = 0{\cdot}92$ für das Schiff „Benbow" ebenso unmöglich, wie der von mir ermittelte Werth 1.39.

Bezeichnet man mit η_1 das Verhältnis zwischen der Nettoarbeit der Maschine und der indicirten Leistung, und mit η_0 den Wirkungsgrad des Propellers, so muss stets $\eta = \eta_1\,.\,\eta_0$ sein. Der Werth η_1 ist bei großen Maschinen $= 0{\cdot}90$ und dann ergäbe sich bei $\eta = 0.92$ der Wirkungsgrad $\eta_0 = 1{\cdot}02$, während dieser Werth höchstens $= 0{\cdot}80$ sein kann. Die Annahme $L_1 = \frac{3}{4}\,.\,L$ genügt also noch nicht in diesem Falle; unzulässig ist sie überhaupt bei allen Schiffen der Tabelle II, Seite 384 in Nr. 24, 1897 dieser Zeitschrift.

Was das von mir als drittes Beispiel herangezogene Torpedoboot anbetrifft, so ist nicht einzusehen, was die Angaben über das englische Torpedoboot auf Seite 41 meines Buches (bei welchem $\beta = 0{\cdot}85$) mit dem hier betrachteten, in Stettin gebauten Boote (mit $\beta = 0{\cdot}672$) zu thun haben.

Ni ist $= 591$ beobachtet, nicht $= 538$, wie Herr Prof. Maryniak (Seite 385, Nr. 24, 1897) annimmt. Letztere Zahl ist von mir früher nach der sogenannten Admiralitätsformel berechnet. Meine Rechnung in dieser Zeitschrift ist, von der kleinen Unsicherheit, ob die Kielhöhe $= 0.08\ m$ abgesehen, richtig durchgeführt.

Den von mir als viertes Beispiel betrachteten Flussdampfer habe ich deswegen ohne Bedenken herangezogen, weil Herr Prof. Maryniak seine Formel selbst (1896, Seite 638 d. Zeitschr.) auf den Fall anwendet, dass ein flacher Schiffsboden vorhanden ist, und außerdem darnach den Widerstand für einen Flussdampfer, und zwar den wohlbekannten, ganz flachbodigen großen amerikanischen Flussdampfer „Mary Powell", berechnet. Dass die Formel jetzt nicht für Flussdampfer giltig sein soll, konnte ich sonach seinerzeit nicht wissen.

Nach diesen Darlegungen scheinen mir Rechenfehler und Irrthümer meinerseits ausgeschlossen. Ein brauchbarer Ausdruck für den Schiffswiderstand wird immer mindestens die beiden wesentlichsten Bestandtheile des letzteren, d. h. Form- und Reibungswiderstand, gesondert darstellen müssen.

Was die Verwendung der Froude'schen Versuche anbetrifft, so wird sich übrigens die vortreffliche Arbeit von Rauchfuß (Widerstand und Maschinenleistung der Dampfschiffe, abgeleitet von den Versuchen mit dem „Greyhound", Kiel 1886, Lipsius & Tischer) kaum verbessern lassen.

Hannover, im Juni 1897.

W. Riehn.

*) Bei dem „Greyhound" ist $L_1 = 0{\cdot}463\,.\,L$.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 1. April 1897.

Der Obmann Bergrath Gstöttner eröffnet die letzte Versammlung dieser Session und theilt mit, dass sich zur Excursion nach Markt bereits an 30 Herren gemeldet haben und ersucht diejenigen Herren, welche sich an dieser Excursion betheiligen wollen und sich bisher nicht gemeldet haben, ihre Betheiligung baldigst anzeigen zu wollen.

Ueber Einladung des Obmannes hält sodann der k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur Carl Habermann seinen angemeldeten Vortrag „Ueber die Balancier-Compound-Gebläse-Maschine

bei der Silber- und Bleihütte zu Příbram", welcher vollinhaltlich veröffentlicht werden wird.

Nach Schluss dieses mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages meldet sich Bergrath Franz Poech zum Wort und stellt an den Vortragenden die Frage, ob besondere Gründe für die Wahl einer stehenden Gebläse-Anlage vorhanden waren, worauf der Vortragende erwidert, dass für die Wahl eines stehenden Gebläses in erster Linie der allgemein bekannte Vortheil, dass die stehende Anordnung des Gebläses eine bessere Dichthaltung der Gebläse- und Dampfkolben von größerem Durchmesser ermöglicht, als jene der liegenden Gebläse und dass andererseits für die Wahl eines stehenden Gebläses in vorliegendem Falle noch der Umstand sprach, dass die gegebenen Localitäten, in welchen das neue Gebläse neben dem bestehenden Woolf'schen Reserve-Gebläse von gleichfalls stehender Anordnung eingebaut werden sollte, für ein stehendes Gebläse von entsprechenden Dimensionen vollkommen geeignet erschienen.

Nachdem der Obmann dem Vortragenden für dessen Mittheilungen gedankt hat, ertheilt er dem Ober-Bergrath Rücker das Wort zu seinem Vortrage „Ueber die Schätzung von Bergbauen", aus welchem Folgendes hervorzuheben ist.

In dem jüngst erschienenen Taschenbuche für Bergmänner von Professor Hans Höfer findet sich auch ein Capitel „Ueber Werthschätzung von Bergwerks-Unternehmungen", bearbeitet vom k. preuss. Bergrathe H. Lobe. Wir müssen diese Arbeit mit Sympathie begrüßen, indem sie ein Thema wieder aufrollt, welches bei seiner gewiss allgemein anerkannten großen Wichtigkeit bisher äußerst stiefmütterlich behandelt wurde. Ueber die Schätzung von Bergbauen ist unsere Literatur leider sehr arm. Wir haben darüber bis zum Jahre 1879 nur kurze Aufsätze und zwar: 1. von Gustav Schmidt (Berg- und hüttenm. Kalender 1862), 2. von Miller von Hauenfels (Jahrbuch der Bergakademien von Leoben und Příbram 1863). Diese Aufsätze waren nur wenigen Fachgenossen bekannt, so dass bis zum Jahre 1879 sich jeder Schätzmann seinen eigenen Vorgang bildete, was zur Folge hatte, dass sehr häufig ganz unbrauchbare Schätzungsoperate zustande kamen, wodurch das Vertrauen auf die bergbaulichen Schätzungen stark erschüttert wurde. Um diesem Uebelstande zu begegnen und ein mehr einheitliches Vorgehen bei den bergbaulichen Schätzungen anzubahnen, fand der Vortragende sich im Jahre 1879 veranlasst, eine diesbezügliche Arbeit unter dem Titel: „Ueber die Schätzung von Bergbauen, ein Vorschlag von A. Rücker" zu veröffentlichen. Seitdem ist keine andere diesbezügliche Arbeit erschienen und wir müssen daher dem Herrn Professor Hans Höfer dankbar sein, dass er gelegentlich der Herausgabe seines Taschenbuches für Bergmänner auch für die Aufnahme eines Capitels über bergbauliche Schätzungen vorgesorgt hat.

In diesem Capitel stellt Lobe im Allgemeinen ganz die gleichen Grundsätze auf, wie der Vortragende sie aufgestellt hat, nur vermisse er (Rücker) hie und da die nöthige Deutlichkeit und finde auch in zwei Hauptgrundsätzen Abweichungen von seiner Arbeit, die er im Interesse der Sache besprechen muss. Diese Abweichungen bestehen darin, dass Lobe 1. nicht im Betriebe stehende, unaufgeschlossene (nach Lobe fristende) Werke nach den gleichen Grundsätzen schätzt, wie aufgeschlossene und 2. bei der Ermittlung der Mineralmenge nur absolute Ziffern, daher schließlich auch nur absolute Werthe construirt.

Ferner stellt Lobe in seiner Arbeit folgenden Fundamentalsatz auf: „Für die Schätzung selbst sind bestimmend: Der zur Zeit der Schätzung vorhandene oder der nach erfolgter Inbetriebsetzung zu erwartende durchschnittliche Jahresertrag und die Dauer desselben."

Dieser Fundamentalsatz soll offenbar unterscheiden zwischen Werken, die im Betriebe stehen und solchen außer Betrieb. Der Verfasser hat die von mir in meiner Arbeit aufgestellten Unterschiede: I. zwischen Werken in längerem regelmäßigen Betriebe, II. neu aufgeschlossene im Betriebe stehende Werke, III. aufgeschlossene Werke außer Betrieb und IV. verliehene Grubenmassen nicht investirt, in diesem Satze, u. zw. leider auf Kosten der Deutlichkeit zusammengezogen. Auf Grund dieses Satzes entwickelt nun Lobe die Art und Weise der Feststellung des Ertrages. Die Grundlage für diese Feststellung bildet selbstverständlich die Ermittlung des vorhandenen Mineralquantums und sagt Lobe darüber Folgendes: „Als Grundlage für diese Rechnung sind zu ermitteln: a) Die anstehende Mineralmenge der nachgewiesenen und der mit Sicherheit in dem Bergwerke zu erwartenden abbaufähigen Minerallagerstätten." Wo beginnt nun die Sicherheit und wann kann der Schätzmann annehmen, dass ein gewisses Mineralquantum sicher vorhanden ist? Der Autor sagt darüber Folgendes:

„Für die Berechnung der in einem Bergwerke anstehenden bauwürdigen Mineralmenge sind in demselben Aufschlüsse von solchem Umfange erforderlich, dass sich auf Grund des letzteren und soweit solche nicht ausreichend erscheinen, doch unter Zuhilfenahme etwaiger, in benachbarten Grubenfeldern gemachten Aufschlüsse, durch Projection zu bestimmten Feststellungen über Streichen und Fallen, Tiefe, Mächtigkeit und Beschaffenheit der Lagerstätten gelangen lässt."

In dieser Anleitung findet Redner die verlangte Sicherheit nicht. Lobe sagt weiter: „Bei betriebenen Kohlenzechen wird dies (die Berechnung) bei der verhältnismäßig regelmäßigen Lagerung der Flötze leicht und auch bei fristenden Kohlenwerken immer noch mit weniger Sicherheit ausführbar sein, sofern es sich um ein größeres, theils durch Betrieb, theils durch Bohrungen erforschtes Kohlengebiet handelt."

Wie hat sich der Schätzmann bei mittleren und kleineren Kohlengebieten zu verhalten? Nach Ansicht des Vortragenden kann sich der erste Absatz dieser Erläuterung nur auf aufgeschlossene und im Betriebe befindliche Werke beziehen, in welchen jedoch noch unaufgeschlossene Flötztheile vorhanden sind, für deren Vorhandensein und für deren Bauwürdigkeit aus den Aufschlüssen der benachbarten Grubenfelder die verlangte Sicherheit abgeleitet werden soll.

Weiters wird sich nach Ueberzeugung des Redners aus der Projection der Aufschlüsse in benachbarten Gruben die nöthige Sicherheit für die unaufgeschlossene Mineralmenge und für die Bauwürdigkeit derselben nur in ganz speciellen Fällen, u. zw. nur dann ableiten lassen, wenn diese Aufschlüsse nahe gelegen sind und es dem Sachverständigen ermöglicht wird, dieselben zu beleuchten; denn als sicher aufgeschlossen sind nur jene Flötzpartien anzusehen, die sich von mindestens zwei Seiten beleuchten lassen. Wo dies nicht der Fall ist, kann man nicht mehr mit Sicherheit, sondern nur mit Wahrscheinlichkeit rechnen. Der Vortragende hat daher in seinem Vorschlage, um zu einer möglichst großen Sicherheit bei Feststellung des Mineralquantums zu gelangen, die Aufschlüsse in absolute und relative getheilt und auch in der Endberechnung zwischen absoluten und relativen Werthen unterschieden, damit der Käufer weiß, auf welche Rente er mit einer beim Bergbaubetriebe überhaupt möglichen Sicherheit, und auf welche Rente er nur mit Wahrscheinlichkeit rechnen kann. Letztere ist aber eine mehr speculative und darf mit der ersteren nicht zusammengeschlagen werden. Lobe hat die vom Redner aufgestellte Unterscheidung zwischen absoluten und relativen Aufschlüssen fallen gelassen und construirt sogar durch Projectionen aus benachbarten Gruben für unaufgeschlossene Flötztheile absolute Werthe, was der Vortragende im Allgemeinen für ganz unzulässig hält.

Der zweite Absatz der oben citirten Erläuterung Lobe's bezieht sich auf die fristenden (unaufgeschlossenen) Werke. Wenn sich der Fachmann herbeilässt, bei einem unaufgeschlossenen Kohlenfelde in einem größeren Kohlengebiet, das in Nachbarwerken theilweise durch Bohrungen erforscht ist, die in dem zu schätzenden Kohlenfelde vorhandenen Mineralmengen zu berechnen, so können die größten und nachtheiligsten Irrthümer unterlaufen. Wer kann im Vorhinein sagen, ob nicht in dem zu schätzenden Felde eine Reihe von Störungen, Verwerfungen, Auswaschungen etc. vorkommen, welche die auf bloße Projectionen und Constructionen aufgebaute Berechnung selbst nach Abzug ganz bedeutender Sicherheitscoëfficienten ganz illusorisch machen! Und wenn es selbst gelingen sollte, auf diese Weise annähernd richtige Ziffern für die Mineralmenge zustande zu bringen, wo ist die Sicherheit für die Bauwürdigkeit, die doch erst nach erfolgtem Aufschlusse beurtheilt werden kann? Für solche Fälle gibt es verschiedene Beispiele. Redner erinnert dabei an die vollständig verunglückte kostspielige Anlage nächst Schatzlar und an die kostspielige, mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten kämpfende „Venus" Tiefbau-Anlage bei Brüx. Derartige Combinationen sind zwar für den Unternehmer unerlässlich, aber der Schätzmann, der die Aufgabe hat, bestimmte Werthe festzustellen, kann sich nur auf thatsächliche, im Felde vorhandene Aufschlüsse halten. Würden wir diese Methode annehmen, so würden wir statt annähernd richtige Werthe Phantasiegebilde bekommen, wie dies vor dem Erscheinen der Arbeit des Vortragenden so häufig der Fall war, jedoch mit dem Unterschiede, dass sich der Schätzmann damals nur auf sich selbst berufen konnte, während er sich jetzt auf die Arbeit einer Fach-

männischen Autorität zu stützen vermag, welche Arbeit in einem hervorragenden bergmännischen Werke erschienen ist.

Der Vortragende kann sich daher mit diesem von Lobe vorgeschlagenen Vorgange nicht befreunden und möchte im Interesse der Sache an dem von ihm aufgestellten Grundsatze, „dass unaufgeschlossene Maassen nur nach dem jeweiligen Handelswerthe zu schätzen sind“, vorläufig festhalten.

Dass Redner bei der Schätzung von Freischürfen noch mehr an obigem Grundsatze festhalte, als bei unaufgeschlossenen Maassen, versteht sich wohl von selbst. Ausnahmen sollen und können nur dann stattfinden, wenn wenigstens relative Aufschlüsse vorhanden sind, dann können allenfalls unaufgeschlossene Maassen und Freischürfe geschätzt werden.

Der Vortragende bemerkt weiter, dass er sich auch mit der von Lobe beispielsweise aufgestellten Berechnung des Werthes eines Bergwerkes nicht einverstanden erklären kann. Lobe nimmt in dem von ihm gewählten Falle an, dass bei einem Werke zur ungestörten und raisonmäßigen Fortsetzung des Betriebes innerhalb der nächsten drei Jahre in annähernd gleichen Jahresraten noch 30.000 fl. aufzuwenden sind. Den Jetztwerth dieser 30.000 fl. berechnet er aber nicht unter Zugrundelegung der drei Jahre, sondern von $1^1/_2$ Jahren mit der Motivirung, dass angenommen werden kann, dass die Ausgabe schon in $1^1/_2$ Jahren erfolgt ist. In welcher Zeit werden also diese 30.000 fl. ausgegeben, in drei oder in $1^1/_2$ Jahren? In keinem Falle können beide Ziffern gelten und ist der Ansatz von $1^1/_2$ Jahren ein Fehler. Bei Berechnung des Werthes der zweiten Bausohle geht der Autor in gleicher Weise vor und stellt das in vier Jahren anzulegende Capital für zwei Jahre in Rechnung. Diesen Fehler corrigirt der Autor sofort mit einem zweiten, indem er den zu investirenden Gesammtbetrag für zwei Jahre Zinseszinsen (Intercalarzinsen) zurechnet. Intercalarzinsen berechnet sich wohl der Unternehmer für alle Auslagen vom Beginn der Investition an bis zur Fertigstellung, eventuell bis zur erlangten Ertragsfähigkeit des Werkes, um genau zu wissen, welche Capitalien darauf lasten und verzinst werden sollen. Anders muss man aber rechnen, wenn man nach längerer Zeit ein Capital für weitere Investitionen aufwendet. Die hiezu nöthige Summe muss auf den Jetztwerth berechnet, bezw. escomptirt werden und in diesem Falle hat die Berechnung von Intercalarzinsen zu entfallen, denn es dienen diese Auslagen nur dazu, um die Lebensdauer des im Betriebe stehenden Werkes zu verlängern. Wollte man an dem von Lobe aufgestellten Satze festhalten, dann müssten alle während des Betriebes zur Erhaltung und Erweiterung desselben nöthigen, oft sehr bedeutenden Anschaffungen (für Maschinen, Gebäude, Inventar etc.) mit Intercalarzinsen belastet werden, was Wissens des Redners nirgends der Fall ist. Thatsächlich berechnet Lobe in seinem Beispiele für die in den nächsten drei Jahren beim Betriebe der ersten Bausohle noch nöthigen Anschaffungen von 30.000 fl. keine Intercalarzinsen. Durch diesen zweiten Fehler wird der erste insoweit compensirt, dass das Resultat dem richtigen sehr nahe kommt und im angenommenen Falle die geringe Differenz 2841 fl. beträgt, die bei einem Endwerthe von 497.101 fl. praktisch ohne weiteren Belang ist.

Größer aber und nicht mehr ganz ohne praktische Bedeutung wird der Fehler, wenn es sich bei weiterem Fortbetriebe eines Werkes nicht um die Eröffnung neuer Bausohlen, sondern um neue Schacht-Anlagen handelt, die heute in den größeren Steinkohlenbecken bei den großen Tiefen und auch im böhmischen Braunkohlenbecken nicht selten 1,000.000 fl. und mehr kosten. In diesem Falle beträgt der Fehler 9307 fl., was bei einer Endwerthsumme von rund 200.000 fl., wie sie sich aus obigem Beispiele berechnet, nicht mehr gleichgiltig ist, da die Differenz nahezu 5% des Werthes ausmacht. Redner kann sich daher mit dieser Art Berechnung nicht einverstanden erklären.

Der Vortragende hebt schließlich noch hervor, dass er das Thema nicht aus dem Grunde behandelt habe, um seinen Vorschlag vom Jahre 1879 gegen die Abweichungen Lobe's zu vertheidigen, sondern insbesondere deshalb, um eine Discussion in dieser wichtigen Frage hervorzurufen. Die Verhältnisse bei den Bergbauen sind mannigfaltige und muss sich der Vorgang bei der Schätzung den Verhältnissen anpassen. Jeder Fachmann, der mit Schätzungen zu thun hat, macht verschiedene Erfahrungen und werden diese veröffentlicht und gesammelt, so werden sich allmälig für die verschiedenen Fälle möglichst vollkommene Methoden als Leitfaden herausbilden lassen. Redner appellirt daher an den collegialen Sinn aller betheiligten Fachgenossen, damit sie sich mit dieser Frage befassen und versichert, dass sie sich dadurch nicht nur den Dank der Collegen, sondern auch jenen des Capitals erwerben werden.

An diesen mit großem Interesse und lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag schloss sich eine lebhafte Discussion: Zunächst richtet Ober-Bergcommissär Dr. Pfaffinger an den Vortragenden die Frage, ob er bei Schätzungen, je nachdem dieselben zum Zwecke des Verkaufes eines Werkes oder zum Zwecke einer gerichtlichen Schätzung vorgenommen werden, einen Unterschied mache, worauf der Vortragende bemerkt, dass die Methode der Schätzung immer die gleiche sein soll.

Ober-Ingenieur Dr. Caspaar bemerkt, dass es sehr wünschenswerth wäre, wenn die Frage über die Werthschätzung von Bergbauen öffentlich besprochen werden würde. Ingenieur L. St. Rainer bemerkt, dass Lobe bei seiner Abhandlung die einschlägige Rücker'sche Publication benützte und vermerkt es, dass Lobe diese Publikation bei seiner Abhandlung als Quelle nicht citirt hat. Hofrath Zechner richtet an den Vortragenden die Frage, wie die Handelswerthe gefunden werden sollen, worauf Ober-Bergrath Rücker erwidert, dass die Handelswerthe in jedem Becken bekannt sind; dieselben haben sich bei den Fachmännern in jedem Becken herausgebildet auf Grund der jeweiligen Conjuncturen und auf Grund der langjährigen Erfahrungen, sowie auf Grund der genauen Kenntnis der Ablagerungs-Verhältnisse der Lagerstätten. Berg-Director Bergrath Hofmann drückt den Wunsch aus, dass die Ausführungen des Vortragenden vollinhaltlich veröffentlicht werden mögen. Ingenieur Bleichsteiner und Gewerke Victor v. Neumann sind der Ansicht, dass über die vorliegende wichtige Frage irgend ein Beschluss gefasst werden möge und dass es vielleicht angezeigt wäre, wenn die Fachgruppe aussprechen würde, nach welchen Principien bei Schätzungen von Bergwerken vorzugehen ist, worauf Hofrath Ritter v. Rossiwall vorschlägt, dass die Versammlung den Ausführungen des Vortragenden einstimmig zustimmen möge. (Beifall.)

Schließlich bemerkt noch Bergrath Franz Poech, dass das Werk von Rücker über Schätzungen vergriffen ist und es sehr wünschenswerth wäre, wenn Herr Ober-Bergrath Rücker eine zweite Auflage seiner Publikation herausgeben würde. Der Vortragende sagt dies für den Fall der Nothwendigkeit zu.

Nachdem die Versammlung über Anfrage des Obmannes Bergrath Gstöttner den Ausführungen des Vortragenden insbesondere hinsichtlich der weiteren Verfolgung des Studiums „über die Werthschätzung von Bergbauen“ seitens der Fachgruppe zustimmt, spricht der Obmann die Hoffnung aus, dass die nächste Session Gelegenheit bieten wird, diesem Gegenstand durch eine eingehende Discussion näher zu treten und dankt dem Ober-Bergrath Rücker für seine Mittheilungen. Weiters bemerkt der Obmann, dass nunmehr wieder eine Session abgelaufen sei, die viel Interessantes und Lehrreiches geboten hat und auf die die Fachgruppe mit voller Befriedigung zurückblicken könne. Er dankt allen Herren, welche sich an den Versammlungen durch Vorträge und Discussionen betheiligt und Gelegenheit zu fachmännischen Excursionen geboten haben, sowie allen Besuchern der Fachversammlungen für das der Fachgruppe entgegengebrachte Interesse und knüpft an diesen Dank die Bitte, sich in der nächsten Session wieder ebenso eifrig der gemeinsamen Aufgabe widmen zu wollen.

Nachdem noch Hofrath Ritter v. Rossiwall dem Obmanne für seine eifrige, verdienstvolle und tüchtige Leitung der Fachgruppe den Dank im Namen aller Fachgenossen ausdrückt, schließt der Obmann in sehr vorgerückter Stunde mit dem Wunsche auf ein fröhliches Wiedersehen im Herbste und mit einem herzlichen „Glückauf!“ die letzte Versammlung in der diesjährigen Session.

Als Zusammenkunftsort der montanistischen Fachgenossen wird wie im vorigen Jahre auch im heurigen Sommer das Restaurationslocale „Zum Weingarten“, I. Getreidemarkt, bestimmt, wo jeden Donnerstag ein Kreis von Montanisten anzutreffen ist.

Der Schriftführer: Habermann. Der Obmann: Gstöttner.

Kleine technische Mittheilungen.

Neue Formel zur Ermittlung der Stufenverhältnisse bei Stiegen. Die durch die Entwicklung der modernen Städte bedingte zunehmende Höhe der Zinshäuser und Nutzbauten lässt es als eine dankenswerthe Aufgabe erscheinen, das beschwerliche Stiegensteigen durch Anlage bequemer Stiegen möglichst zu erleichtern. Diese Rücksicht für das Publikum scheint bei uns besonders geboten, da die Anwendung von Lifts noch lange nicht die Verbreitung gefunden hat, wie in anderen Ländern. Viele der bisher zur Bestimmung der Stufendimensionen benützten empirischen Formeln ergeben für Stiegenausführungen, bei denen Stufen von mehr als normaler Breite oder Höhe zur Verwendung kommen, ungünstige Verhältnisse. Das Steigen auf solchen Stiegen erscheint unbequem, indem die Höhen sich bei schmalen Stufen zu groß, bei breiten Stufen aber als zu klein erweisen. Unterzeichneter hat auf Grund langjähriger Untersuchungen und gestützt auf seine Erfahrungen auf diesem Gebiete eine neue Formel für die Ermittlung richtiger Stufenverhältnisse aufgestellt, welcher die Annahme einer normalen Schrittweite von 72 *cm* auf horizontaler Bahn und der mäßigen Schritthöhe von 21 *cm* beim Steigen auf verticalen Leitern zu Grunde liegt, nämlich $h = \sqrt{7 \cdot 875\,(73 \cdot 14 - b)} - 3$, wobei h die Stufenhöhe und b die Stufenbreite in Centimetern bedeutet. In beistehender Skizze sind einige nach dieser Formel sich ergebende Werthe der Stufendimensionen durch den Theil einer Parabel eingeschlossen. Für den Gebrauch der Praxis eignet sich, der einfacheren Form der Gleichung wegen, die Anwendung der Formel: $b + 5\,h = 107$ *cm*, deren graphisches Bild durch die strichlirte gerade Linie in der Skizze gegeben ist. Bei in der Praxis gewöhnlichen Stiegenanlagen geben beide Formeln, wie aus der Skizze ersichtlich, fast identische Werthe und für die normale Stufenbreite von 32 *cm* eine Höhe von 15 *cm*.

Jos. Sederl, k. u. k. Hof-Steinmetz.

Elektrischer Wagenbetrieb in Frankreich. In der „Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenbau" wird über eine Sitzung der Pariser „Société des Electriciens" berichtet, in welcher L. Kriéger einen automobilen Accumulatorenwagen vorzeigte, der aus einem alten Fiaker in entsprechender Umbildung hergestellt war. Das Vordertheil war derart verändert, dass es aus einer Achse und einem Schaft besteht, an dem an jedem Ende ein elektrischer Motor angebracht ist; diese treiben beide Räder mittels eines Vorgeleges im Verhältnis von 1 : 10 an. Durch Kabel werden die Feldmagnete und die Anker der Motoren mit einem Commutator verbunden, der von dem Kutscher bedient wird; soll nach rechts oder links gewendet werden, so wird der eine Motor kurz geschlossen. Die Feldmagnete der zwei Motoren sind hintereinander und die zwei Anker parallel geschaltet. Das Vordertheil des Wagens dreht sich um denselben Winkel, um den der Handgriff des Commutators gedreht wird. Dieser Wagen, welcher ein Gesammtgewicht von 1150 *kg* besitzt, schließt 285 *kg* Accumulatoren des Systemes Fulmen ein und kann eine Strecke von 30 *km* durchlaufen. Ein anderer Wagen ist für 80 *km* construirt; er wiegt leer 1860 *kg* und enthält 16 Accumulatoren nach System Julien vom Totalgewicht 640 *kg* und einer Capacität von 640 Ampèrestunden. Die Bedingungen für den normalen Lauf sind 30 Volt und 50 bis 60 Ampère. Die mittlere Geschwindigkeit in Paris beträgt 10—12 *km*. Kriéger theilte noch mit, er construire eben einen zweisitzigen Fiaker mit einem Gesammtgewichte von 800 *kg*, der 125 *km* wird durchlaufen können. Man wird in Paris bald regelmäßig elektrische Fiaker in Betrieb sehen.

Vermischtes.

Preis-Ausschreibung für Entwürfe zum Bau von Volkswohnungen im XIII. Bezirke in Wien. Zu dieser vom Curatorium der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung ausgeschriebenen Concurrenz werden österreichische und in Oesterreich ansässige Architekten eingeladen. Die Entwürfe sind spätestens bis zum 31. October 1897 Mittags 12 Uhr in dem Bureau der Kaiser Franz Josef I. Jubiläums-Stiftung für Volkswohnungen und Wohlfahrts-Einrichtungen, Wien, I. Börsegasse Nr. 11, einzureichen, beziehungsweise am genannten Tage bis 12 Uhr Mittags der Post zu übergeben. Die ausführlichen Bestimmungen der Concurs-Ausschreibung, das Programm, sowie der Situations- und Niveauplan sind in dem Bureau der Stiftung erhältlich. Zur Beurtheilung der eingelangten Arbeiten ist ein Preisgericht aus den Herren: k. k. Ober-Baurath Franz Berger, k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber, k. k. Ober-Ingenieur Theodor Herzmansky, k. k. Professor Carl König, Dr. Maximilian Steiner, k. k. Ober-Baurath Christian Ulrich, k. u. k. Erster Hofrath Franz Wetschl, eingesetzt. Für die besten Projecte wurden folgende Preise bestimmt: ein erster Preis von 3000 Kronen, ein zweiter Preis von 2000 Kronen, ein dritter Preis von 1000 Kronen. Ueberdies hat die Stiftung das Recht, weitere Projecte auf Antrag des Preisgerichtes für je 600 Kronen käuflich zu erwerben. Die prämiirten und die eventuell angekauften Entwürfe gehen in das unbeschränkte Eigenthum der Stiftung über, welche sich bezüglich der Weiterbearbeitung der Pläne vollkommen freie Hand vorbehält. Die Stiftung ist berechtigt, diese Pläne ganz oder theilweise für die Bauausführung zu benützen und behält sich vor, mit den Verfassern der prämiirten Projecte wegen der Ausführung ihrer Projecte in Verhandlung zu treten. Näheres im Anz.-Theile d. Bl.

Preisausschreiben.

* Zur Erlangung von geeigneten Façadenentwürfen für die neue Schule auf den Gassulseder'schen Gründen im X. Bezirke wurde vom Stadtrathe Wien ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw.: 1000, 800 und 400 Kronen. Einreichungstermin 11. August l. J. Es werden nach gegebenen Grundrissen Façadenentwürfe zu liefern sein; die architektonische Durchbildung soll der neuen Kirche und dem Pfarrhause, welche nach dem Entwurfe des Baurathes Franz R. v. Neumann auf demselben Platze erbaut werden, entsprechend behandelt sein.

* Behufs Erlangung von Plänen für den Umbau des Wiener Bürgerspitalfondshauses: I. Kärntnerstrasse 24 in ein Zins- und Geschäftshaus wird ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar: 800, 500 und 300 fl. Als Preisrichter werden zwei Gemeinderäthe und Architekt August Kirstein fungiren. Pläne müssen bis 1. October l. J., 12 Uhr, eingebracht werden. Wir werden auf diese Ausschreibung noch zurückkommen.

Offene Stellen.

76. In der k. und k. Kriegsmarine in Fiume ist die Stelle eines Assistenten für Chemie, welche mit einem Jahresgehalte von 1000 fl., einer Quinquennalzulage von jährlich 100 fl. bis zum Maximalgagensatze von 1500 fl. und Quartiergeld verbunden ist, zu besetzen. Bewerber, welche die chemische Abtheilung einer technischen Hochschule mit gutem Erfolge absolvirt haben, wollen ihre Gesuche bis 15. August l. J. dem Reichs-Kriegsministerium „Marinesection" einsenden.

77. Beim Magistrate Klagenfurt kommt eine Ingenieur-Assistentenstelle mit dem Gehalte jährlicher 1000 fl., der Activitätszulage jährlicher 200 fl. und drei Quinquennien à 100 fl., eventuell eine Baupraktikantenstelle mit einem jährlichen Adjutum von 800 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 1. September l. J. beim Gemeinderathe Klagenfurt zu überreichen.

78. In der Stadt Bregenz ist die Stelle eines städtischen Bau-Ingenieurs neu systemisirt worden und kommt nun dieselbe zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von 1800 fl. mit vier Quinquennalzulagen von à 300 fl. verbunden. Gesuche sind bis 31. August l. J. beim Stadtrathe Bregenz einzureichen.

79. Beim Baudepartement der Landesregierung in Czernowitz kommen zwei Bauadjunctenstellen mit den systemmäßigen Bezügen der X. Rangsclasse zur Besetzung. Bewerber wollen ihre Gesuche beim Bukowinaer k. k. Landespräsidium einbringen.

80. Die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Straßen- und Eisenbahnbau an der k. k. technischen Hochschule in Graz gelangt mit Beginn des Studienjahres 1897/98 zur Besetzung. Mit dieser Stelle

ist eine Jahresremuneration von 600 fl. verbunden. Gesuche wollen bis 10. August l. J. dem Rectorate der genannten Hochschule zugesendet werden.

81. In der Landeshauptstadt Troppau gelangt die Stelle des Betriebsleiters der städtischen Gas- und Wasserwerke zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von 1800 fl. jährlich, freie Wohnung, Beheizung, Beleuchtung und Wasserbezug verbunden. Bewerber deutscher Nationalität wollen ihre Gesuche bis 14. August l. J. Mittags an den Verwaltungs-Ausschuss der städtischen Gas- und Wasserwerke in Troppau einsenden.

82. Im Staatsbaudienste für Schlesien gelangen eine Ober-Ingenieursstelle in der VIII. Rangsclasse, eventuell eine Ingenieursstelle in der IX. Rangsclasse (eventuell zwei Bauadjunctenstellen in der X. Rangsclasse) und eine Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl. zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche bis 15. August l. J. bei dem k. k. schlesischen Landespräsidium in Troppau einzubringen.

Techniker-Club in Teschen. Der Verwaltungsausschuss besteht nach dem Ergebnisse der Generalversammlung vom 3. April l. J. für das Jahr 1897 aus dem Obmann: Grebmeir Wilhelm, Fabriks-Director; Obmann-Stellvertreter: Wünscher Friedrich, Ingenieur der Kaschau-Oderberger Bahn; Cassier: Fulde Fritz, Baumeister; Schriftführer: Stipanits Moriz, erzh. Bergverwalter; Schriftführer-Stellvertreter: Furreg Carl, techn. Inspector; Bibliothekar: Raimann Gustav, erzh. Bau-Verwalter; Bibliothekar-Stellvertreter: Vordren Franz, erzh. Bau-Verwalter. Ohne besondere Function: Hulek Leonhard, Stadt-Ingenieur: Eichler Hugo, k. k. Bau-Adjunct.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Direction der ersten mährischen Sparcasse in Brünn vergibt im Offertwege den Bau eines Kinderspitales auf dem in den schwarzen Feldern gelegenen Bauplatze in Brünn. Die präliminirten Baukosten betragen 145.462 fl. Offerte auf einzelne oder sämmtliche Arbeiten lautend, müssen bis 26. Juli, 12 Uhr M., im Einreichungsprotokolle der Sparcasse eingereicht werden.

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Canalumbau in der Kenyon-, Urbangasse, auf dem Loritzplatze und der verlängerten Westbahnstrasse im VII Bezirke, mit dem veranschlagten Kostenbetrage von 5418·27 fl. und 600 fl. Pauschale, findet am 28. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

3. Anlässlich der Erbauung eines neuen Volksschulgebäudes in Raspenau gelangen nachstehende Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung: Erd-, Maurer- und Handlangerarbeiten mit 33.437·73 fl., Steinmetzarbeiten mit 2535·73 fl., Zimmermannsarbeiten mit 9524·82 fl., Spenglerarbeiten mit 1004·10 fl., Dachdeckerarbeiten mit 4673·38 fl., Eisen- und diverse Lieferungen mit 2712·40 fl., Malerarbeiten mit 391·18 fl.; die Heizungsanlage mit noch zu bestimmendem System. Offerte sind bis 31. Juli, 12 Uhr M., dem Gemeindeamte Raspenau bei Friedland (Böhmen) einzusenden, bei welchem die Offertbehelfe eingesehen resp. bezogen werden können. Vadium 5%.

4. Die bei Legung des zweiten Geleises an der Kelenföld-Bicskeer-Linie nöthigen Unterbauarbeiten werden von der königl. ungar. Staatsbahndirection im Offerwege vergeben. Anbote sind bei der Bauhauptabtheilung (Theresienring 56) bis 31. Juli, 12 Uhr, einzureichen. Die nöthigen Ausweise und sonstigen Offertbehelfe liegen im Planarchiv der Bausection zur Einsicht auf. Vadium 10.000 fl.

5. Bau der Fleischbank- und kleinen Salzachbrücke in Hallein 15·6 *km* der Kärntner Reichsstrasse im veranschlagten Kostenbetrage von 5500 fl. Für den Unterbau und für den eisernen Oberbau beider Brücken von rund 78.000 fl. Die Offertverhandlung findet am 14. August, 10 Uhr Vm., beim Baudepartement der k. k. Landesregierung in Salzburg statt, bei welchem Departement die Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen, eventuell von demselben bezogen werden können. Vadium 5%.

Bücherschau.

5626. **Vorträge über Mechanik als Grundlage für das Bau- und Maschinenwesen.** Von Wilh. Keck, Geheimer Regierungsrath, Professor an der techn. Hochschule zu Hannover. II. Theil: Mechanik elastisch-fester und flüssiger Körper.*) Hannover, Helwing'sche Verlags-Buchhandlung. 1897. Preis Mk. 10.—.

*) I. Theil: Mechanik starrer Körper. 1896. Preis Mk. 10.—.

Das Werk, dessen zweiter Theil hiermit vorliegt, ist hauptsächlich als Hilfsbuch für Studirende an technischen Hochschulen und wohl insbesondere für die eigenen Schüler des Autors gedacht, welchem Zwecke es durch klare, präcise Ausdrucksweise, zahlreiche anschauliche Textfiguren und durch Berechnung praktischer Zahlenbeispiele auf Grund der entwickelten theoretischen Formeln vollkommen entspricht. Die Anschauung des Verfassers, dass man anstatt der Querschnitts-Beanspruchung eines Stabes auf Zug oder Druck von 1 *kg* pro Quadrat-Centimeter, der Einfachheit halber auch die Bezeichnung Atmosphäre (at.) wählen kann, dürfte kaum allgemein getheilt werden; diese Größen sind wohl numerisch gleich, aber sachlich nicht identisch, sollten daher insbesondere in einem Hilfsbuche für Studirende nicht verwechselt werden. C. S.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 26 ex 1897.

X. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
284.	Schumann Karl, k. k. Baurath, Bau-Director der Wr. Bau-Gesellschaft in Wien	100.—
285.	Fournier Eugen, General-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	25.—
286.	Hainisch Josef, Ober-Inspector der priv. Südbahn-Gesellschaft in Triest	5.—
287.	Mayer Rudolf, Ingenieur des Stadtbau-Amtes in Wien	10.—
288.	Trappel Carl, kais. und kgl. General-Major im Ruhestande in Wien	15.—
289.	Grünebaum Gustav R. v., k. k. Hofrath, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen i. P. in Wien	15.—
290.	Pelikan Wilhelm, beh. aut. Inspector der Dampfkessel-Unters. und Vers.-Ges. a. G. in Linz	5.—
291.	Seligmann Otto, beh. aut. Bau-Ingenieur, Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	20.—
292.	Mihatsch Carl, städt. Baurath i. P.	10.—
293.	Caspaar Moriz Dr., Ober-Ingenieur der österr. alp. Montan-Gesellschaft in Wien	5.—
294.	Förchtgott Johann, Ingenieur in Wien	10.—
295.	Horsky Johann, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Agram	10.—
296	Kohn Josef, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	2.—
297.	Neunteufel Carl, Ober-Ingenieur der Kais. Ferd.-Nordbahn in Wien	15.—
298.	Podhagsky Edler v. Kaschanberg Johann, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	20.—
299.	Steiner Julius, Ober-Ingenieur des Stadtbau-Amtes in Wien	5.—
300.	Büchelen Carl, Ingenieur in Chodorow	20.—
301.	Popp Constantin, Freiherr von, Ingenieur und Werksbesitzer in Hollenburg	15.—
302.	Brauner Josef, Associé der Firma J. Lohner & Co., kais. u. kgl. Hof-Wagenfabrikanten in Wien	100.—
303.	Tenschert Carl, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Rawa ruska	5.—
	Summe ö. W. fl.	412.—
	Hiezu Verzeichnis I—IX „ „ „	27.759.74
	Summe ö. W. fl.	28.171.74

Wien, den 16. Juli 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 27 unserer Zeitschrift hat sich unliebsamerweise ein Fehler in der Pagierung eingeschlichen: der erste Bogen dieser Nummer soll richtig die Seitenzahlen 417—424 haben.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 30. Juli 1897.** **Nr. 31.**

Die neuen Dampfkessel mit Dubiau'scher Emulsions-Einrichtung.

Vortrag von Ingenieur **Fritz Krauss**, beh. aut. Inspector der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G., gehalten in der Wochen-Versammlung am 27. März 1897.

Die natürlichen Circulationsbewegungen des Wassers bei der Erwärmung und theilweisen Verdampfung desselben haben lange Zeit hindurch als so einfach gegolten, dass man denselben überhaupt keine große Bedeutung und Beachtung zuerkannte. Erst als die Construction der Wasserröhrenkessel an Umfang gewann, nahmen sich einzelne Ingenieure die Mühe, die hergebrachten Ansichten und Ueberlieferungen zu überprüfen und zu controliren, und siehe da, sie fanden nicht nur, dass die bestehenden Ansichten nicht stichhältig waren, sondern auch, dass die Circulationsbewegungen viel complicirterer Art als vorausgesetzt und auch viel einflussreicher waren.

Als ein Beispiel der Resultate der Ueberlegungen auf Grund der älteren Ansichten kann die Construction des Bouilleur-Kessels, insbesondere die des sogenannten Gegenstromkessels dienen, weil bei diesem sogar ein gewisses Raffinement zum Ausdrucke kommen sollte. Ein solcher Gegenstromkessel, wie es deren heute noch viele gibt, besteht gewöhnlich aus einem nahezu horizontal liegenden, cylindrischen Oberkessel, mit welchem, durch einen Stutzen, ein oder zwei gegen die Horizontale mäßig geneigte, cylindrische Unterkessel verbunden sind. Der Oberkessel wird durch eine Außenfeuerung direct geheizt, während die Unter-Kessel von den heißen Rauchgasen bestrichen werden. Das kalte Speisewasser tritt am tiefsten Punkte des ganzen Systems in den Unterkessel, wird in diesem langsam erwärmt und steigt in den Oberkessel, wo es verdampft wird. Die Richtung der Rauchgase ist dem so erzielten Wasserstrome entgegengesetzt und während somit die erreichbaren maximalen Temperaturdifferenzen zwischen Wärmeträger und Wärme-Empfänger an jeder Stelle die besten Bedingungen für die Wärmetransmission hervorrufen sollten, dachte man, im Innern des Kessels eine geregelte Bewegung des Wassers erzielt zu haben. Wie stellen sich aber die Vorgänge im Innern in Wirklichkeit dar? Jedes Wassertheilchen, das verdampft wird, vergrößert im Augenblicke der Verdampfung sein Volumen um ein Vielhundertfaches und die äußere Arbeit, die dabei geleistet wird, kommt nicht allein dem Kolben der betriebenen Dampfmaschine zu Gute, sondern zehrt sich auch theilweise in einem ganz wilden und regellosen Durcheinanderwerfen des Wasserinhaltes des Oberkessels auf. Dort herrscht stürmische Bewegung, von welcher die Unterkessel gar nichts abbekommen, in denen nur ein ganz langsames und träges Fortschieben des Wasserkörpers stattfindet, an deren Wänden Luftblasen stagniren, in deren Scheitel Dampfzungen nisten, an deren Außenwänden sich die Feuchtigkeit der Rauchgase niederschlägt und die der frühen Zerstörung durch innere und äußere Abrostung anheimfallen. Die Idee, welche der neuen Einrichtung der Emulsionskessel zu Grunde liegt, besteht nun darin, jene Umstände, welche bei den gewöhnlichen Dampfkesseln der regelmäßigen Circulationsbewegung des Kessels hindernd entgegenwirken, zu benutzen um diese Circulationsbewegung zu steigern und dadurch eine raschere Wärmebewegung durch die Kesselwände zu veranlassen.

Um die Wirkungsweise der Emulsionskessel richtig darzustellen, ist es nothwendig, die Grundlagen der Ueberlegungen zu erörtern, die zu ihrer Construction geführt haben und die ihren Erfolg begreifen lassen. Zu diesem Behufe muss bis auf die allereinfachsten Phänomene der Erwärmung und Verdampfung des Wassers zurückgegangen werden. Wenn in einem Gefäße (Fig. 1) Wasser über der offenen Flamme erwärmt wird, so stellt sich alsbald eine drehende Bewegung des Wasserkörpers ein. Das Experiment wird heute schon in der Volksschule gezeigt. Die Richtung, in welcher die Drehung erfolgt, hängt von Zufälligkeiten ab; die Geschwindigkeit ist eine ziemlich constante und die Bewegung ziemlich gleich und regelmäßig. Das Experiment wird in der Schule gewöhnlich nur bis zum eintretenden Sieden fortgesetzt, obwohl es hier erst interessant zu werden begänne. Aber da läuft der Topf über und löscht die Flamme aus. Die Fortsetzung des Experimentes ist aber für den Dampfkessel-Techniker höchst wichtig. Ist das Gefäß genügend hoch, so dass es nicht leicht überkochen kann, so bemerkt man, dass, sobald die Verdampfung beginnt, die regelmäßige Circulationsbewegung zu Ende ist. Die aufsteigenden Dampfblasen werfen das Wasser ganz wild durcheinander. Von Zeit zu Zeit stockt

Fig. 1. Fig. 2.

die Verdampfung gänzlich, um nach wenigen Augenblicken umso heftigere Dampfentwicklung folgen zu lassen. Dies kommt dann vor, wenn Wasserpartien, die zufällig längere Zeit der Einwirkung der directen Heizung entzogen blieben, durch eine plötzliche Bewegung auf die Feuerplatte geschleudert werden und hier nun so lange liegen bleiben müssen, bis sie die zur Verdampfung erforderliche Temperatur erreicht haben. Ist das Gefäß mit einem seitlichen Sacke (wie in Figur 2) versehen, der unter die Feuerung reicht und dem Einflusse strahlender Wärme durch den wärmedichten Schirm *S* entzogen ist, und gießt man nun, um das mit der Zeit verdampfte Wasser zu ersetzen, von oben kaltes Wasser nach, so sinkt dieses wie Blei in den seitlichen Sack herab und bliebe dort für ewige Zeiten bewegungslos liegen, wenn es sich nicht nach und nach durch die Leitungsfähigkeit der Gefäßwände erwärmte und schließlich beim neuerlichen Eingießen kalten Wassers nach oben verdrängt würde. An der stürmisch wallenden Bewegung im oberen Theile des Gefäßes nimmt das im seitlichen Sacke befindliche Wasser nicht theil und die Temperatur des Wassers im Sacke bleibt stets um ein Beträchtliches unter der Temperatur des kochenden und bewegten Wassers.

Die in solchem Verhalten begründeten Uebelstände treten bei allen Kesseln auf, bei welchen unterhalb der Feuerung größere Wasserkörper vorhanden sind. Als Beispiele wären anzuführen:

1. Der schon eingangs erwähnte Gegenstromkessel.

2. Flammrohrkessel. Bei diesen befindet sich die Feuerung bekanntlich in den weiten Rohren, welche den cylindrischen Kesselmantel der Länge nach durchziehen. Das Speisewasser, wo immer es auch in den Kessel eingeführt wird, sinkt stets auf die Bauchplatten des Mantels herab und kühlt diese ab. Die Bauchplatten machen daher ein stetes Spiel wechselnder Contraction und Ausdehnung mit. Ihre Verbindungen erfahren wechselnde und starke Beanspruchungen. Mangelnde Sorgfalt bei der Herstellung rächt sich durch beständiges Lecken. Aber auch die wechselnd gestauchte und gezerrte Oberfläche der Blechplatten verliert die Glätte, die ihr der Druck der Walze verliehen und die entstehenden feinsten Sprünge und Risse bieten corrodirenden Einflüssen willkommene Angriffsstellen.

3. Die Tischbeinkessel, wie die mit darüberliegenden Röhrenkesseln combinirten Flammrohrkessel heißen, leiden unter gleichen Geschicken. Besitzen diese Kessel nur im Oberkessel einen Dampfraum, so bringen die von den Feuerplatten aufsteigenden Dampfblasen eine Bewegung des Wassers im Oberkessel zu Stande.

Fig. 3.

Sind aber Ober- und Unterkessel, sowie dies in neuerer Zeit beliebt wird, je mit einem Dampfraum versehen, so liegt das Wasser im Oberkessel völlig bewegungslos da.

4. Dupuis-Kessel, wie die mit verticalen Röhrenkesseln combinirten Walzenkessel mit Unterfeuerung heißen und die so recht eigentlich dem Schema des Gefäßes mit seitlichem Sacke nahekommen, leiden fast durchgängig an Corrosionen der unteren Rohrenden, der Schlammsäcke und der Undichtheit der unteren Nähte des Dupuis-Topfes.

5. Schiffskessel normaler Bauart, deren Gebrechen wohl am eingehendsten studirt und bekannt sind. Die langen Anheizperioden, die sie erfordern, die ungleichmäßigen Spannungen, denen sie ausgesetzt sind und welchen nur durch sorgfältigste Herstellung widerstanden werden kann, sind zurückzuführen auf die mangelnde Circulation des Kesselinhaltes.

6. Locomotivkessel.

Aber auch bei anderen Kesselsystemen, die rücksichtlich der Circulations-Fähigkeit des Inhaltes günstiger gebaut erscheinen, stellt sich die innere Strömung anders, als beabsichtigt, ein. Ich habe vor mehreren Jahren und in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure dieses Vereines darauf hingewiesen und an Modellen demonstrirt, dass die vermeintliche geordnete Circulation des Inhaltes der Wasserröhrenkessel nicht stattfindet und dass sie zum großen Theile in entgegengesetztem Sinne als beabsichtigt eintritt. Etagenkessel oder combinirte Cylinderkessel mit Unterfeuerung, auch Menier-Kessel, die nur im Oberkessel einen Dampfraum besitzen, lassen bei oberflächlicher Beurtheilung eine geordnete, intensive und stets gleichgerichtete Circulation des Inhaltes vermuthen. Als man aber versuchsweise die Unterkessel mit Wasserstandsgläsern versah, konnte man das Vorhandensein eines zweiten Dampfraumes constatiren. Aus diesem Dampfraume der Unterkessel entweicht der Dampf in großen Blasen durch den vorderen Stutzen in den Oberkessel (Fig. 3) und sobald eine Dampfblase den Stutzen für die Strömung des Wassers verschließt, kehrt sich die Richtung des Stromes um.

Auch bei Tischbeinkesseln mit einfachem Dampfraume tritt mitunter diese Erscheinung auf und verräth sich durch den in weiten Grenzen und continuirlich auf- und absteigenden Wasserspiegel des Oberkessels, wie man ihn am Glase beobachten kann.

Das in Figur 4 abgebildete Modell ist ein zur Demonstration der unregelmäßigen Bewegung des Wasserspiegels der combinirten Kessel dienender Apparat, welcher auch die bei Verengung der Dampf- und Wasserwege eintretende Agglomerirung der Dampfblasen augenscheinlich macht.

Die zahlreichen und insbesondere bei Schiffskesseln versuchten Apparate zur Belebung der Circulation haben sich in der Praxis wenig bewährt. Sie waren entweder zu subtil, um in Ordnung und guter Function zu bleiben oder von sehr geringer Wirksamkeit. Die Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers ist eine so geringe, dass der Ausgleich der Temperatur im Innern eines Wasserkörpers nur durch heftige Bewegung geschehen kann. Die Fortpflanzung der Wärme im Innern eines Wasserkörpers geschieht durch Convection, das ist Bewegung, indem sich die warmen Wassertheilchen als Wärmeträger selbst bewegen. Der Wärmeausgleich im Innern einer Wassermasse kann daher gewissermaßen als Mischung aufgefasst werden. Diese Mischung rasch und gleichmäßig zu besorgen, erfordert heftige Bewegung, wenn der aus dem Gewichtsunterschiede verschieden temperirten Wassers resultirende Auftrieb des wärmeren Wassers, dieses von den kälteren Partien zu entfernen bestrebt ist.

Fig. 4.

Also ist auch die Wärmemittheilung und Wärme-Aufnahmsfähigkeit eines Wasserkörpers von dem Grade der Bewegung oder von der Geschwindigkeit der Wassertheilchen abhängig, mit welcher diese an der Wärmequelle vorüberziehen. Indem die an den Kesselheizflächen von den Wassertheilchen aufgenommene Wärme rasch fortgepflanzt wird, indem die Wassertheilchen als Wärmeträger selbst rasch fortbewegt werden, kann die durch den Brennstoff entwickelte Wärme rasch nachfließen und wenn ein Mittel vorhanden ist, die Bewegung immer der Wärmemittheilung anzupassen, wird es ermöglicht, die wirksamsten Methoden der Wärmemittheilung zu benützen.

Die Zuführung der Wärme des Brennmateriales auf die Kesselwand geschieht nun theils durch Strahlung, theils durch Berührung. Jener Theil der Heizfläche, welcher der Einwirkung der Flamme direct ausgesetzt ist, wird durch Strahlung und Berührung erwärmt, während die von heißen Gasen bestrichenen Kesselwände Wärme nur durch Berührung und reflectirte Strahlung jener Wärmemenge erhalten, welche durch Berührung an die Rauchcanalmauern abgegeben und nicht nach außen abgeleitet wurde. Nachdem bei der Verbrennung eines Körpers etwa die Hälfte der total entwickelten Wärme durch Strahlung fortgepflanzt wird, während die andere Hälfte in den Verbrennungsproducten verbleibt, die ihre Wärme dann durch Berührung weiter abgeben, ist die directe Heizfläche zur Wärme-Aufnahme ungleich besser als die indirecte geeignet.

Die Uebertragung der Wärme durch Strahlung ist weit rationeller als die durch Berührung, denn bei einer Temperaturdifferenz der Wärmequelle und des Wärmeaufnehmers von 100° beträgt die durch Strahlung übertragene Wärme etwa das Vierfache der durch Berührung mitgetheilten und bei 700° Temperaturdifferenz schon das Hundertfache der letzteren. Es ist daher höchst wichtig, die strahlende Wärme unmittelbar auf die Kesselheizfläche gelangen zu lassen, anstatt sie in die Verbrennungsproducte oder das Mauerwerk zu leiten und von diesen erst durch Berührung abzuziehen.

Je näher sich die aufnehmende Kesselwand an der strahlenden Wärmequelle befindet, umsomehr und umso intensivere Wärmestrahlen treffen sie und man wird sich daher bei Kesselfeuerungen nur durch Rücksichten auf die vollkommene Verbrennung des Brennstoffes in der Wahl der geringsten Entfernung der Heizfläche von der Brennstoffschicht beschränken lassen.

Wenn die Wärme, die auf diese Art der Kesselwand von Außen zufließt, innen rasch abgeführt wird, so fließt sie durch das Material der Kesselwandung, ohne diese hoch zu erwärmen. Kann aber die Wärme von innen nicht in dem Maße abgeführt werden, als sie von außen zufließt, dann steigert sich die Temperatur der Wandung und das Material büßt an Festigkeit und Widerstandsfähigkeit ein; es treten jene Defecte auf, welche man gewöhnlich dem Einflusse der Stichflamme, dem Wärmestau etc. zugeschrieben sieht. Die erforderliche rasche Wärmeableitung von innen kann, wie schon früher erläutert, nur durch Bewegung geschehen und in der Art, wie diese Bewegung herbeigeführt wird, liegt die Charakteristik der Erfindung Dubiau's.

Fig. 5.

Fig. 6.

Der Erfindung liegt folgendes Phänomen zu Grunde:

Wenn in eine gerade und beiderseits offene Röhre, die vertical oder geneigt so in's Wasser gesenkt ist, dass das obere Ende der Röhre noch ein kleines Stück über den Wasserspiegel hervorragt, am unteren Ende Luft oder Gasblasen eingeleitet werden, so findet eine Förderung des im Rohre befindlichen Wassers oder bei fortgesetzter Einleitung der Gasblasen ein andauernder Strom des Wassers von unten nach oben durch die Röhre statt. Auf derselben Erscheinung beruhen die in Amerika verbreitete Pohlé-Pumpe und die Borsig'sche Mammuthpumpe.

Der Director der Lyoner Kesselgesellschaft, Herr Dubiau, kam auf die Idee, dasselbe Princip für die Herbeiführung der Bewegung des Wassers im Innern eines Dampfkessels zu verwerthen. Zu diesem Zweck ordnet er unterhalb des Hauptwasserspiegels und oberhalb der wirksamsten Heizfläche und bis nahe an diese herabreichend, eine dampfdichte Glocke an, deren Haube von Röhren durchdrungen wird, die am unteren Ende schräg abgeschnitten sind, während das obere gerade Ende derselben bis über den Wasserspiegel reicht. (Fig. 5.)

Der von der directen Heizfläche aufsteigende Dampf sammelt sich unterhalb der Glockenhaube an und drückt den Wasserspiegel daselbst so weit herunter, bis die untere Mündung der Röhren für den Abfluss des Dampfes in den Hauptdampfraum theilweise frei wird. Indem Dampfblasen am unteren Ende in die mit Wasser gefüllten Röhren eintreten, rufen sie die beabsichtigte Strömung des Wassers hervor. Das über die Glocke geförderte Wasser wird durch das über den unteren Rand nachströmende ersetzt, welches dabei in continuirlichem und raschem Strom über die wirksamen Heizflächen geführt wird. Fig 6 zeigt ein Modell zur Demonstration der Wirkungsweise der Dubiau'schen Röhren. Es besteht aus zwei Glaskolben, die dort, wo sie mit den Hälsen aneinanderstoßen, mittelst eines Kautschukpfropfens gegen einander abgedichtet sind. Der Pfropfen hat mehrere Bohrungen, in welchen die verticalen, unten schräg abgeschnittenen Röhrchen stecken. Wenn der Apparat mit Wasser gefüllt und mittelst einer Lampe erwärmt wird, so bildet sich alsbald ein Dampfraum unterhalb des Kautschukpfropfens; das Wasser wird zum Theil in den oberen Kolben durch das seitliche Verbindungsrohr gedrückt. Sobald aber der Wasserspiegel das Niveau der unteren Rohröffnungen erreicht, findet eine Förderung des Wassers durch die Röhren statt, während durch das seitliche Verbindungsrohr der Kolben Wasser herabsinkt. Dieses wird anfangs von wesentlich geringerer Temperatur sein, als das kochende Wasser im unteren Kolben. Die eintretende Abkühlung ruft zunächst eine Condensation des gesammten Dampfes im unteren Kolben hervor, und dieser füllt sich wieder gänzlich mit Wasser, worauf das Spiel

Fig. 7.

von Neuem beginnt. Nach kurzer Zeit ist aber die ganze Wassermasse gleichmäßig erwärmt, der Wasserspiegel im unteren Kolben behauptet sich im Niveau der Röhrenmündungen und es findet eine continuirliche und intensive Circulation des Inhalts bei ruhiger Dampfentwicklung und ruhigem Wasserspiegeln statt.

Die Bezeichnung der mit Dubiau'scher Einrichtung versehenen Dampfkessel als Emulsionskessel ist nicht sehr glücklich, weil das in den Dubiau'schen Röhren aufsteigende Wasser- und Dampfblasengemisch nicht eigentlich als Emulsion betrachtet werden kann. Immerhin kann es als ein Recht des Erfinders gelten, seine Schöpfungen nach Belieben zu benennen.

Die Circulation in den Emulsionskesseln ist eine zwangläufige und absolut sichere, weil keine Umstände denkbar sind, welche bei richtiger Anordnung des Apparates das ordentliche Spiel stören könnten. Es muss natürlich der Gesammtquerschnitt der Förderröhren wesentlich größer sein, als ihn der Durchfluss der maximalen Dampfmenge erforderte. Die erforderliche Dimensionirung der Röhren bildete den Gegenstand eingehender Experimente der Constructeure.

Es wurden die Förderquanten zahlreicher Röhren verschiedenen Durchmessers und verschiedener Länge durch genaue Versuche bestimmt und die Resultate in graphischen Darstellungen verzeichnet. Die Versuche sind mit Luft und kaltem Wasser und mit Dampf und heißem Wasser vorgenommen worden.

Curven, welche die einzelnen Beobachtungen der Luftmengen und der damit geförderten Wassermengen bei Röhren bestimmter Abmessungen vereinigen und für deren einzelne Punkte die Abscissen die Luftvolumina und die Ordinaten die geförderten Wassermengen darstellen, haben beiläufig die Form der Curve *a* in Fig. 7. Für die Luftcurven ergibt sich allgemein:

1. dass die Förderung des Wassers mit dem zunehmenden Luftquantum von 0 an sehr rasch wächst;

2. dass die geförderte Wassermenge ein Maximum für ein bestimmtes Luftquantum ist, dieses aber sehr rasch erreicht;

3. dass die geförderte Wassermenge, wenn das Maximum überschritten wird, sehr langsam abnimmt, praktisch constant bleibt;

Fig. 8 und 9.

4. dass größere Durchmesser ebensowohl, wenn auch nicht in demselben Maß, größere Förderquanten, wie die größeren Längen der Röhren ergaben.

Für die Dampfcurven, deren allgemeine Form durch die Curve *b* in Fig. 7 dargestellt ist, ergab sich:

1. dass sie kein Maximum aufweisen, sondern dass die geförderte Wassermenge von der Dampfmenge 0 an langsam abnimmt, praktisch constant bleibt;

2. dass der Einfluss der Durchmesser und Länge der Röhren ähnlich wie bei der Förderung mit Luft ist;

Zeichnungen die Art der Einrichtung an zahlreichen Typen zu erläutern.

Die Fig. 8 und 9 zeigen die Einrichtung der Emulsion in einem Zweiflammrohr-Kessel. Die aus 3 *mm* starkem Blech gefertigte Doppelglocke nimmt etwa die Hälfte der ganzen Kessellänge ein. Die Emulsionsröhren sind in 12 Bündel, sechs für jedes Flammrohr, vereinigt, die mittelst ebener Platten an die Kappen der Glocken geschraubt sind, so dass sie zur Reinigung und Untersuchung des Kessels leicht entfernt werden können. Solche Kessel sind in der Waggonfabrik der Firma Ganz & Co. in Budapest, in der Maschinenfabrik derselben Firma in Leobersdorf, in der Cellulosefabrik Podgora und an anderen Orten in Betrieb.

Die Fig. 10 und 11 zeigen die Einrichtung der Emulsion an einem Wasserröhrenkessel, System Babcock & Wilcox. Die Emulsionsrohre sind hier im Oberkessel angebracht. Ihr unteres Ende reicht in einen vom übrigen Wasserraum durch dampfdichte Blechwände abgeschlossenen Raum, in welchem sich beim Betrieb der secundäre Wasserspiegel einstellt. Unterhalb des Hauptröhrenbündels des Kessels und durch einen größeren Zwischenraum getrennt, ist eine Reihe Rohre von geringerem Durchmesser als die übrigen Wasserröhren angeordnet. Die Oeffnungen der letzteren sind an ihrem rückwärtigen Ende durch passende Einsätze soweit verengt, dass der durch die Emulseure hervorgerufene Circulationsstrom das Hauptröhrenbündel langsam, die unterste Rohrreihe jedoch rasch durchzieht.

Hiedurch soll die am Rost entwickelte Wärme möglichst

Fig. 10 und 11.

3. dass die absoluten Wassermengen nur etwa drei Viertel derjenigen mit Luft betragen.

Die sehr präcise durchgeführten Versuche, die mehrmals controlirt wurden, sind nun ein Mittel für den Constructeur, die Apparate den verschiedenen praktischen Ansprüchen entsprechend anzuordnen und zu dimensioniren. Das Emulsionssystem ist bisher, Locomotivkessel ausgenommen, fast für alle Kesselsysteme bereits zur Anwendung gekommen und hat, den Berichten unparteiischer Experten und den Zeugnissen der Benützer zufolge, überall gute Erfolge erzielt. Es würde hier zu weit führen, an der Hand von

direct auf den Kesselinhalt übertragen werden. Vier Kessel dieses Systems und der in den Figuren gezeichneten Anordnung sind gegenwärtig in der Ersten Brünner Maschinenfabrik, zur Aufstellung in der Centrale der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien bestimmt, in Ausführung. Die Kessel sind mit Ueberhitzern versehen, die, wie man den Figuren entnimmt, aus U-förmigen, in zwei prismatische Kammern eingewalzten Röhren bestehen, die in der Umkehr des ersten zum zweiten Zug von den Rauchgasen bestrichen werden.

In der nachstehenden Tabelle sind die Hauptresultate einiger,

theils selbstständiger, theils vergleichender Versuche von Kesseln mit und ohne Emulsionseinrichtung verzeichnet. Die Versuche, mit Ausnahme der vom Chef-Ingenieur Schneider des Dampfkesselrevisions-Vereines „Berlin" angeführten, beziehen sich auf kleine Kessel. Berücksichtigt man indessen die erzielte Leistung, so erkennt man, dass die Kessel ziemlich bedeutender Production waren.

das enge Flammrohr sehr beschränkten Rostfläche keine sehr bedeutende sein. Es ergab sich bei immerhin etwas gesteigerter Leistung ein wesentlich besserer Nutzeffect.

Die Versuche Nr. 13 und 14 hat der Verfasser im Herbste vorigen Jahres an einem in Brünn aufgestellten Wellrohrkessel vorgenommen.

Im Allgemeinen ergaben die vergleichenden Versuche, welche

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Datum des Versuches	28./5. 1894	31./5. 1894	10./10. 1894	11./10. 1894	12./10. 1894	18./10. 1894	19./10. 1894	20./10. 1894	3./9. 1896	4./9. 1896	28./2. 1895	22./2. 1895	16./9. 1896	22./9. 1896
Beobachter	Compère		Schmitz						Schneider		Ehrendorfer		Krauß	
Gegenstand	Wasserröhrenkessel		Semitubularkessel						Wasserröhrenkessel		Flammrohrkessel			
	mit Emulseuren					ohne Emulseure			mit Emulseuren			ohne Emuls.	mit Emuls.	ohne Emuls.
Dauer des Versuches in Stunden	7	8	8	8	8	8	8	8	7·13	8·3	5	5	8	8
Heizfläche in Quadratmetern	22	22	21	21	21	21	21	21	150	150	20	20	33	33
Brennmaterial	Briquettes d'Anzin		Coke	Briqu. d'Anzin	Gewaschene Grieskohle d'Aniche			Coke	Oberschles. Steinkohle		Ostrauer Steinkohle		Oberschles. Steinkohle	
Dampfspannung, Atm.	4·84	6·5	6·0	6·0	6·0	5·1	6·2	6·0	9·5	9·5	5·1	5·2	8·8	9·7
Speisewasser-Temperatur, Grad Celsius	15	15	15	15	15	12	12·5	13·0	15·6	15·7	9·0	5·0	18·7	17·5
Temperatur der Essengase, Grad Celsius	—	—	266	323	247	375	—	290	353	375	225	194	250	285
Dampf pro Quadratmeter Heizfläche und Stunde	47·8	33·4	34·5	34·0	19·3	18·75	10·77	17·96	28·5	30·0	17·8	11·3	25·8	16·1
Dampf pro Kilogramm Kohle auf 0 und 100 Grad Celsius reducirt	5·85	6·78	7·02	7·24	7·45	6·5	6·63	6·77	7·3	7·2	7·43	6·6	7·2	6·68

Die Versuche Nr. 1 und 2 sind vom Director der Pariser Dampfkessel-Gesellschaft, Herrn Compère, an dem Betriebskessel einer Pariser Farbenfabrik vorgenommen worden. Die vergleichenden Versuche, Nr. 3 bis 8, hat Herr E. Schmitz, Ingenieur in Paris, an einem Semitubularkessel vorgenommen, der eigens zu dem Zweck aufgestellt war, sich über den Werth und die Wirksamkeit der Emulsionseinrichtung zu informiren. Dieser Kessel bestand aus einem horizontalen Cylinderkessel von 0·620 *m* Durchmesser und 3·020 *m* Höhe, mittelst zweier Stutzen an einem darüberliegenden Röhrenkessel gefügt, der 1·226 *m* Durchmesser bei 2·114 *m* Länge besaß und 14 Röhren enthielt. Die günstigen Verdampfungsziffern, welche der Kessel mit dem Emulsionsapparat am 10., 11. und 12. October ergab, konnten von demselben Kessel, nachdem der Emulsionsapparat entfernt worden war, auch bei der mäßigsten Beanspruchung nicht erzielt werden.

Ueber die vom Dampfkesselrevisions-Verein „Berlin" auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung vorgenommenen Versuche (Nr. 9 und 10 in obiger Tabelle) an einem von der Firma E. Leinhaas ausgestellten Wasserröhrenkessel mit Dubiau'scher Emulsion äußert sich der erstattete Bericht wie folgt: „Am ersten Versuchstage wurde eine Leistung von 28·45, am zweiten eine solche von 29·99 *k* erreicht, wobei das Brennmaterial mit 66·20, bezw. 67·33%, ausgenützt worden ist. Die Ausnützung würde noch günstiger ausgefallen sein, wenn nicht zu viel unverbrannte Kohlentheile durch den Rost gefallen und wenn nicht namentlich am ersten Tage der Heizer immer zu früh abgeschlackt hätte. Ermittlungen über den etwaigen Wassergehalt des Dampfes wurden nicht angestellt, man beschränkte sich auf die Beobachtung des elektrisch beleuchteten Kesselinnern, wobei sich ergab, dass die Wasserspiegel in den Oberkesseln trotz der großen Dampfentnahme nur geringen Schwankungen ausgesetzt waren. Bei dem hohen Druck und unter den obwaltenden Verhältnissen, ist kaum anzunehmen, dass im Dampf nennenswerthe Wassermengen enthalten gewesen sein können.

Nr. 11 und 12 obiger Tabelle beziehen sich auf vergleichende Versuche, welche Herr A. Ehrendorfer, Ober-Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien, an einem kleinen Flammrohrkessel vorgenommen hat. Die Leistung konnte hier in Folge der durch

mit Kesseln, die mit Dubiau'scher Emulsionseinrichtung versehen waren und denselben Kesseln ohne Emulsionseinrichtung vorgenommen wurden:

1. dass die Kessel mit Emulsion bei gleicher Oekonomie wesentlich höhere Dampfproduction zulassen;

2. dass die Kessel mit Emulsion bei gleicher Dampfproduction wesentlich bessere ökonomische Effecte erzielen.

Es ist selbstverständlich, dass auch bei Emulsionskesseln der Nutzeffect von der Beanspruchung abhängig ist, so dass die geringere Leistung den höheren Effect ergibt und umgekehrt. Man ist aber mittelst der Emulsionseinrichtung in der Lage, die Kesselheizfläche rationell auszunützen, so dass man für eine bestimmte geforderte Leistung mit Kesseln geringerer Heizfläche und geringeren Gewichtes, daher auch geringerer Raumbeanspruchung als bisher, das Auslangen findet.

Die Sicherheit des Betriebes ist bei Emulsionskesseln, bei welchen gerade die der Einwirkung des directen Feuers ausgesetzten Kesseltheile am wirksamsten vom Wasserstrom bespült und gekühlt werden, nicht unwesentlich erhöht.

Die Regelmäßigkeit der zwangläufigen Circulation erhält die Wasserspiegel auch bei hoher Dampfproduction dauernd ruhig, so dass die Qualität des Dampfes durch die Forcirung nicht beeinträchtigt wird. Die Leistung der Emulsion besteht in der Bewegung einer bestimmten und constanten Wassermenge, denn die oben mitgetheilten Versuche mit einzelnen Emulsionsröhren haben gezeigt, dass die durch jedes einzelne Rohr geförderte Wassermenge bei wachsendem Dampfvolumen fast constant bleibt. Die Voraussetzung, welche sich aus den Laboratoriumsversuchen ergab, hat sich in der Praxis insofern bestätigt, als der Dampfverbrauch von Maschinen bei gleicher Belastung derselbe blieb, ob diese Maschinen nun ihren Dampf von Emulsionskesseln hoher Beanspruchung oder mäßiger Leistung bezogen.

Nachdem die Oekonomie der Dampfmaschinen von der Qualität des Dampfes wesentlich beeinflusst wird, erscheint die Dubiau'sche Erfindung geeignet, nicht nur die Production, sondern auch die Dampfverwendung vortheilhaft zu gestalten.

Wie bereits oben erwähnt, werden in kurzer Zeit vier große, mit Dubiau'scher Emulsionseinrichtung versehene Kessel

in Wien in Betrieb gestellt werden, die sehr geeignete Objecte für vergleichende Versuche darstellen.

Ein Theil der diesen Vortrag illustrirenden Zeichnungen, Objecte und Modelle ist mir von der Société des Emulseurs à vapeur à Paris, deren hiesiger Vertreter, Herr Ingenieur Friedrich Ross ist, und von der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft in Brünn, welche die Ausführungslicenz für Emulsionskessel erworben hat, bereitwilligst zur Verfügung gestellt worden, wofür ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank abstatte.

Fortschritte im Gebiete der mechanischen Technologie.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 26. Jänner 1897, von Prof. Friedrich Kick.

Von den zahlreichen beachtenswerthen Neuerungen im Gebiete der mechanischen Technologie seien hier einige näher behandelt. Die Auswahl ist theilweise bedingt durch die Eindrücke, welche die gelungenen Ausstellungen in Nürnberg und Budapest gewährten, theils durch individuelles Interesse, welches Referent denselben entgegenbringt. In den folgenden Mittheilungen schreite ich von dem allgemein Wichtigen zum Speciellen vor.

Viele technologische Processe werden bei hohen Temperaturen durchgeführt, deren Bestimmung wichtig, aber schwierig ist. Es ist nun, wie es scheint, ein wirklich praktisches Pyrometer zur Einführung gelangt. Das Pyrometer, welches nach den Angaben der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Berlin von W. C. Heraeus in Hanau hergestellt wird und zum Messen von Temperaturen zwischen 0 bis 1600° Anwendung finden kann, ist eine Vervollkommnung des Pyrometers von Le Chatelier und hat sich seit circa $1^1/_2$ Jahren mehrfach eingeführt und gut bewährt.

Dieses elektrische Pyrometer ist aus zwei Drähten gebildet, von welchen der eine aus reinem Platin, der zweite aus einer Legirung von 90 Theilen Platin und 10 Theilen Rhodium besteht. Diese beiden Drähte sind an einem Ende zu einer kleinen Kugel zusammengeschmolzen und bilden so ein Thermo-Element. Wird die kleine Kugel, die sogenannte Löthstelle, erhitzt, so entsteht ein schwacher elektrischer Strom, dessen Intensität in einem bestimmten Verhältnisse zur Temperatur steht und dieses Verhältnis wird durch Vergleichung mit dem Luftthermometer der physikalischen Reichsanstalt bestimmt. Jedem Elemente (Pyrometer) wird eine Tabelle beigegeben, welche das Prüfungsresultat ausdrückt. Die beiden freien Drahtenden werden mit einem entsprechenden Galvanometer verbunden, welches einerseits die Stärke des Stromes abzulesen gestattet, andererseits aber auch die Temperatur, welcher die Löthstelle ausgesetzt ist, indem die Scala sowohl die Mikrovolts als die Temperaturgrade abzulesen gestattet. Es ist daher zur Temperaturbestimmung die Benützung der Tabelle nicht nothwendig.

Das Galvanometer kann in irgend welchem Nebenraume (Bureau etc.) aufgestellt sein und wird durch gewöhnliche Leitungsdrähte mit dem Elemente (Pyrometer) verbunden; doch soll der Widerstand im Stromkreise nicht wesentlich 1 Ohm übersteigen. Das etwa 1 *mm* starke Kügelchen, die Löthstelle, ist an jene Stelle zu bringen, deren Temperatur zu bestimmen ist.

Um einer Zerstörung der Elementdrähte (Bildung von Kohlenplatin) vorzubeugen, sind dieselben um die Löthstelle herum und auf entsprechende Länge in einem einseitig geschlossenen Porzellanrohre montirt und die beiden Drähte überdies durch ein engeres, beiderseits offenes Porzellanröhrchen von einander isolirt. Diese Porzellanröhrchen halten Temperaturen bis 1600° aus und werden von der königl. Porzellan-Manufactur in Berlin geliefert.

Das Heraeus-Pyrometer*) gelangte bereits in Cement- und Thonwaarenfabriken, in chemischen Fabriken, Eisen- und Stahlwerken, Gasanstalten, in Elektrotechnischen und in Zuckerfabriken zur Anwendung und lauten die Urtheile sehr günstig.

Die stetig fortschreitende Anwendung der Elektricität, deren großartige Erfolge in der Elektrochemie zum Theile in Verbindung mit dem Baue elektrischer Oefen sich einstellten, gab die Anregung, elektrische Schmelzöfen in transportabler Form auszuführen. In jüngster Zeit werden elektrische Schmelzöfen durch die deutsche Gold- und Silber-Scheide-Anstalt vormals Roessler, zu sehr mäßigen Preisen in verschiedener constructiver Durchführung in den Handel gebracht.*)

*) In Wien ist dieses Pyrometer durch Herrn Edmund Oestreicher, I. Wollzeile 12, zu beziehen.

Kleine Versuchs-Schmelzöfen sind so ausgeführt, dass die Schmelzung in einem kleinen Tiegel derart erfolgt, dass sich der Schmelzvorgang beobachten lässt. Diese Oefen bestehen aus einem in Eisen gefassten Thonmantel *m*, den Elektroden *e*, dem Tiegel *t*, welcher auf einem stellbaren Blocke *b* feuerfesten Materiales ruht. (Fig. 1.) Nach vorne und hinten ist der Ofen durch

Fig. 1.

Glimmerplatten geschlossen, durch welche die Beobachtung mit Zuhilfenahme geschwärzter Augengläser erfolgen kann. Die Elektroden sind zum Zwecke der Einstellung mit Holzgriffen armirt. Bei den elektrischen Schmelzöfen mit continuirlichem Betriebe, stehen sich die Elektroden vertical angeordnet gegenüber und kann hierbei der Tiegel selbst die negative Elektrode abgeben,

Fig. 2.

Fig. 3.

wenn er aus Kohle gebildet ist. Häufiger jedoch ist der Tiegel oder Ofen aus feuerfestem Materiale hergestellt und die negative Elektrode als Kohlencylinder centrisch in dem Tiegelboden eingesetzt. Ihr entgegen steht, von oben in den Tiegel oder Ofen eintretend, die positive Elektrode, welche durch eine Schraube entsprechend einstellbar ist. Die Speisung mit einzuschmelzendem Materiale kann durch einen Fülltrichter oder nebst diesem durch

*) Louis Roessler, Wien, VII. Neustiftgasse 119.

eine Speiseschnecke *s* erfolgen. Die Verbrennungsgase erhalten ihren Abzug durch den Canal *k* zum Kamin. Mit diesem Ofen (Fig. 2) kann in der Stunde mit einem Strome von 600 bis 1000 Ampère und 65 Volt 10—15 *kg* Calciumcarbid erzeugt werden. Der Preis dieses Ofens beträgt 1100 Mk. Ein kleiner Schmelzofen für 150 Ampère und 55 Volt kostet nur 150 Mk.

Die außerordentlich gelungene Ausstellung in Nürnberg wies unter vielem Interessanten eine so hervorragende Sammlung gestanzter Eisenwaaren aus der Fabrik von Rudolf Chillingworth in Nürnberg auf, dass ich durch Vermittlung eines Freundes die Besichtigung der Fabrik erstrebte und erreichte. Das principiell Neue in der Bearbeitungsweise soll an einem Beispiele gekennzeichnet werden, und zeigen die vorliegenden Musterstücke, wie vollkommen die Fabrikate (Bestandtheile für Velocipeds etc. etc.) hergestellt werden.

Ein kurzes cylindrisches Rohr vorzüglichen Materiales (Mannesmann) wird glühend aus der Gestalt I (Fig. 3) durch das nachfolgend angegebene Verfahren zunächst in die Gestalt II durch Stanzen gebracht. Hierauf wird kalt durch Lochen und Aufweiten die Form III und endlich durch Calibriren die Form IV erhalten. Das Stanzen erfolgt durch ein von Herrn Chillingworth erfundenes neues Verfahren.

Das glühende Rohr wird auf einen die Oberstanze *o* (Fig. 4) tragenden Arm *a* aufgeschoben und ist die Stellung durch einen

Fig. 4.

Anschlag bestimmt. Auf den Arm *a* wird durch das Rohr die prismatische Beilage *b* geschoben. Die Unterstanze oder Matrize *m* befindet sich in richtiger Lage festgestellt. *a* und *m* sind entsprechend an einer rasch wirkenden Presse angebracht, mit deren Presstempel, bzw. Schlitten, ein Kopf verbunden ist, welcher zwei Zapfen trägt; diese Zapfen drücken beim Niedergange des Schlittens bei z_1 z_2 auf die Beilage und bringen die Patrize *o* zur Wirkung. Die angewendete Presse ist mit lose auf der Krummzapfenwelle sitzendem Schwungrade und damit verbundener Riemscheibe versehen und wird durch Einrückung einer Frictionskupplung zur Wirkung gebracht. Die Arbeit geht sehr rasch von statten.

Das auf das Stanzen folgende Lochen erfolgt in kaltem Zustande durch einen gewöhnlichen Durchschnitt. Zur genauen Formgebung, dem sogenannten Calibriren, welche Arbeit namentlich in der Beseitigung der Abweichungen von der richtigen Cylinderform der Rohrtheile und der Rectification des Durchmessers besteht, wird eine drehbankähnliche Vorrichtung verwendet, mit deren Spindelstock das Werkzeug derart verbunden ist, dass dasselbe rotirt. Die Anordnung der Bank, sowie die Form des Werkzeuges *w* erhellt aus Figur 5. Das zu calibrirende Arbeits-

Fig. 5.

stück ist in eine Kluppe *k* von entsprechender Form gespannt und wird mit der dasselbe stützenden Docke *D* gegen das rotirende Werkzeug *w* gedrückt, welches bei dem allmäligen Eindringen die Form des Werkstückes rectificirt.

Aus den mannigfachen interessanten Gegenständen der Nürnberger Ausstellung seien noch die Ausstellungsobjecte der Maschinenfabrik Richard Brass in Nürnberg hervorgehoben. Es waren Fräs- und Schleifmaschinen, Revolverdrehbänke und die Johann Borg'schen Gewindbohrer und Reibahlen durch diese Firma ausgestellt. Die Fabrikation dieser vorzüglichen Werkzeuge, welche bei uns noch viel zu selten anzutreffen sind, wird dort schwunghaft betrieben. Es dürfte interessiren, dass diese Werkzeuge nach der Härtung in Oel, durch ein besonderes Verfahren nachgelassen werden, welches darin besteht, dass dieselben in einem Sandbade unter öfterem Wenden soweit erhitzt werden, bis ein Plättchen leichtflüssiger Legirung, an das Werkzeug gedrückt, zu schmelzen beginnt. Geschieht dies, so werden sie in Wasser rasch abgekühlt.

Sowie die Gebände der Nürnberger Ausstellung sich durch wirkliche Kunstleistungen auszeichneten, durch ganz ausgezeichnete Imitationen alter Bauten, so war dies auch, ja in noch großartigeren Verhältnissen bei den Ausstellungsbauten in Budapest der Fall. Beide Ausstellungen waren für jeden Besucher von fesselnder Wirkung. Den Fachmann störte in Nürnberg die Aufstellung nach den einzelnen Kreisen, und danke ich einem Freunde die rasche Orientirung über die Gegenstände meines Faches; der gleichen Erleichterung erfreute ich mich in Budapest, wodurch das Hinüberkommen über die sprachliche Schwierigkeit — fast alle Aufschriften waren nur magyarisch — leicht überwunden wurde. Die Pester Ausstellung war ein Anschauungs-Unterricht größten Styles und wurde an lehrreichen Modellen Außerordentliches geboten, so war z. B. eine moderne Pester Mühle in circa $^1/_5$ Naturgröße mit der gesammten maschinellen Einrichtung ausgestellt. Von jeder Maschinengruppe war ein Stück bis in kleine Details getreu der Wirklichkeit durchgeführt, die übrigen in trefflicher Imitation der Außenseite.

Ein Meisterstück der Ausstellungskunst war auch der Seiden-Pavillon, in welchem die ungarische Regierung zum Zwecke der Anregung intensiverer Seidenraupenzucht die Entwicklung des Seidenspinners, seine Krankheiten, die mikroskopische Untersuchung des Samens (der Eier), das Gewinnen der Rohseide, das Zwirnen und Weben zur Darstellung brachte. Eine besondere Abtheilung zeigte die japanischen Arbeitsmethoden; hier waren die Personen in lebensgroßen Figuren, die Arbeitsmittel gleichfalls in Naturgröße gegeben.

Eine lehrreiche Broschüre, auch in deutscher Sprache erhältlich, erleichterte dem Besucher das Verständnis und wies statistisch den Erfolg der Bestrebungen nach, die Seidenzucht in Ungarn zu heben. Im Jahre 1880 wurden 10.131 *kg*, 1885: 176.337 *kg*, 1895: 1,499.845 *kg* Cocons gewonnen; diese Zahlen sprechen für sich allein.

Der ganz gewaltige Aufschwung der ungarischen Industrie in den letzten Decennien gelangte darum zu so imponirender Schaustellung, weil die Regierung Alles that, die Industriellen Ungarns zu veranlassen, nicht nur schön, sondern belehrend auszustellen. Die Abtheilungen für Schiffahrt, Verkehr, Montanistik und Maschinenwesen waren insbesondere überaus reichhaltig. Neben der großen Maschinenhalle war ein wirklich sehenswerther Pavillon jener der Firma Ganz & Comp., in welchem mich neben Müllereimaschinen der Mechwart'sche Dampfpflug neuen Principes, die Stahlgüsse und die Petroleumfässer, dargestellt nach dem Verfahren J. Polke's, am meisten interessirten.

Nachdem mir noch nicht die Gelegenheit wurde, eine Stahlgusshütte eingehender besichtigen zu können, so benützte ich den Pester Aufenthalt, jene der Firma Ganz & Co. zu besuchen. Dieselbe besitzt zwei Siemens-Oefen à 4000 *kg* Stahl-Fassungsraum, zwei Trockenöfen für die Formen und einen Glühofen für das Ausglühen der Gussstücke. Zum Transporte der Formen und Gussstücke sind zwei Laufkrahne und Drehkrahne in Verwendung.

Als Formmateriale wird ein Gemenge von sehr feinem Quarzsande, Graphit (insbesondere Graphittiegelmehl) und feuerfestem Thone verwendet. Es wird feucht geformt, wie bei der gewöhnlichen Sandformerei, doch hat die Masse eine etwas

geringere Bindung, als gewöhnlicher Formsand und muss gut gestampft werden. Die Formen sind vor dem Gebrauche scharf zu trocknen.

Um dichte Güsse zu erhalten, werden kräftige verlorene Köpfe und sowohl entsprechend viele Steigröhren als auch Verbindungsrippen angewendet, welche von dem ausgeglühten Gusse entfernt werden müssen, wodurch sich bedeutende Nacharbeit ergibt. In der nebenstehenden Figur 6 stellt v den massigen verlorenen Kopf, r, r die Verbindungsrippen vor, ohne welche die einspringenden Winkel und die Kanten zu murelu ausfallen würden. Bei einspringenden Winkeln des Gussstückes werden auch öfter in die Form Drahtstifte so theilweise eingesteckt, dass sie etwa zur Hälfte vorragen, sich im Metall lösen und dadurch dasselbe kühlen.

Fig. 6.

Das Schwinden beträgt circa $1 \cdot 8\%$, und um diesem bedeutenden Schwinden Rechnung zu tragen, werden große Kerne nur mit 80 bis 100 *mm* Wandstärke ausgeführt und der Innenraum des Kernes mit Coaks ausgefüllt, wodurch der Kern eine gewisse Nachgiebigkeit erlangt. Damit die Güsse feines Korn erlangen, müssen sie ausgeglüht werden; der Glühprocess dauert einschliesslich Anheizen und Auskühlen 30 Stunden. Das Gießen erfolgt aus der Pfanne, nie direct aus dem Ofen, und hat sich Aluminiumzusatz gut bewährt.

Im Ganz'schen Pavillon waren Petroleumfässer aus Rothbuchenholz und neben diesen ein Rothbuchenklotz ausgestellt, welcher, wie Fig. 7 zeigt, spiralförmig zersägt war. Aus diesen spiralig zersägten Klötzen werden nach dem Verfahren J. Polke's in der Fassfabrik in St. Lörincz Petroleumfässer maschinell hergestellt; hiedurch soll die Production auf 1000 Stück täglich gebracht werden. Die Maschinen hiezu sind von Ganz & Co. gebaut worden und deshalb fanden sich die Fassmuster im Pavillon dieser Firma.

Fig. 7.

Der Arbeitsgang ist in Kürze folgender:

1. Spiraliges Sägen der Buchenklötze auf einer Specialmaschine, welche den Klotz der Bandsäge derartig zuführt, dass mit annähernd gleichem Fortschritt des Schnittes ein gleich dickes Holzblatt gebildet wird.
2. Spalten der Holzspirale in Stücke, welche dem Fassumfange entsprechen.
3. Dämpfen dieser Stücke.
4. Aufrollen derselben mittelst einer besonderen, im Principe nachfolgend beschriebenen Maschine, wodurch die Holzspirale die Form eines Cylinder-Mantelstückes erhält.
5. Zusammenziehen dieses Cylinder-Segmentes zu einem geschlossenen Hohlcylinder mittelst einer Klappe.
6. Ausschneiden von Zwickeln oben und unten an der Spaltfuge.
7. Hydraulisches Pressen in entsprechenden Formen.
8. Trocknen in denselben.
9. Appretur des Fasses, Einsetzen der Böden, Bereifen etc.

Das Aufrollen der spiraligen Blätter hat Verwandtschaft mit dem Thonet'schen Biegen des Holzes. Die gedämpfte Holzspirale erhält an der Außenseite eine Blechbeilage und kommt mit dieser in eine eiserne Trommel. Die Endkante des Holzblattes wird bei a, Fig. 8, mit dem Cylindersegmente b verbunden, beziehungsweise in die Nuth a eingeschoben. Wird nun an der Blechbeilage c gezogen, was in Fig. 8 durch den Pfeil bei d angedeutet sein soll, so schiebt sich das Holzblatt an der Innenfläche der Trommel t unter Ueberwindung des Widerstandes des gebremsten Segmentes b hin, krümmt sich hierbei nach der Trommel-Innenfläche zu einem nicht geschlossenen Hohlcylinder. Dieser wird nun nach Herausnahme aus der Trommel zusammengezogen. Das Ausschneiden der oben ad 6 erwähnten Zwickel dürfte dem Principe nach durch Fig. 9 genügend gekennzeichnet sein: diese Operation ließe sich zweifellos auch vor dem Zusammenziehen bewerkstelligen. Das Einpressen der so vorgerichteten Hohlform in die Fassform bildet für sich den Gegenstand eines Patentes. Da in der Fassform das eingepresste Stück trocknen muss, so sind, trotz der raschen künstlichen Trocknung viele solche Formen erforderlich.

Fig. 8. Fig. 9.

Polke's Fabrikationsmethode dürfte sich wohl nur für solche Fässer eignen, an welche bezüglich Festigkeit nicht jene Anforderungen gestellt werden, wie sie bei Bier- und Weinfässern üblich sind, ist aber gewiss beachtenswerth.

Zu den interessantesten Neuerungen rechne ich die automatische Trocken-Ziegelpresse von Director Carl Czerny in Unter-Themenau bei Lundenburg, ausgeführt in der Maschinenfabrik F. J. Müller in Prag—Bubna.

Theils um den Ziegeln eine besonders genaue Form zu geben, theils um Thon zu verarbeiten, welcher sich in der gewöhnlichen Weise nicht zu Ziegeln schlagen oder nicht nass maschinell zu Ziegeln verarbeiten lässt, werden Trockenpressen angewendet. Der Lehm wird in offenen Schoppen getrocknet, dann pulverisirt (Desintegrator oder Walzen etc.) und als durch Siebe Nr. 10 bis 14 gesiebtes, ziemlich feines Pulver mit nur 4 bis 8% Wassergehalt den Pressen zugeführt.

Czerny's Maschine arbeitet vollkommen automatisch. Das Lehmpulver fällt durch Fallrohre in ein Kästchen k, Fig. 10, welches sich gemeinsam mit dem Oberstempel in einem horizontal bewegten Schlitten, bezw. Karren s befindet. Bei dem Linksgange dieses Schlittens gelangt zuerst das Kästchen k über die Form f, deren gut passender, beweglicher Boden auf dem hydraulischen Kolben ruht. Die Form ist daher ein Rahmen, oben und unten offen, nach unten jedoch durch den beweglichen Boden, den Pressstempel p geschlossen. Bei dem weiteren Linksgange des Schlittens gelangt der Oberstempel o über die vollgefüllte Form und sowie o genau über der Form steht, so hebt sich dieselbe um 5 *mm*, wodurch das Pulver etwas eingedrückt wird; dies hat zur Folge, dass bei dem späteren Druck das Pulver nicht ausquillt. Nun hebt sich der Piston, es erfolgt die Compression des Pulvers, dasselbe beginnt sich an den Wänden der Form derart zu verspreitzen, dass auch diese einen Hub nach oben erfährt, wodurch auch der Oberstempel zu activer Wirkung gelangt und die Pressung daher von beiden Seiten erfolgt.

Fig. 10.

Die Füllhöhe beträgt circa 112 *mm* und diese wird auf circa 65 *mm* zusammengedrückt; hierbei beträgt der Hub der Form etwa 17 *mm*, so dass die gesammte Eindringung des Oberstempels bei 22 *mm*, jene des Unterstempels bei 25 *mm* beträgt.

Nachdem die Pressung gemacht, sinkt der Piston und auch die Form, so dass der Oberstempel nicht mehr in die Form hineinragt und eine weitere Linksverschiebung des Schlittens soweit erfolgen kann, dass die Form nach oben zu frei wird. Ein neuerlicher Hub des Pistons drückt den gepressten Ziegel aus und der nun erfolgende Rechtsgang des Schlittens schiebt den Ziegel auf der Gleitbahn g aus, während hierbei das Kästchen k aus dem Rohre r mit frischem Materiale gefüllt wird, welches es bei dem nächsten Linksgange in die Form entleert. Durch die besprochene Zusammenwirkung des unteren und oberen Stempels, welche meines Wissens als geniale Verbesserung der bisherigen Pressen zu begrüßen ist, wird in raschester und einfachster Weise eine ausgezeichnete Gleichförmigkeit des Productes erzielt. Die ruckweisen Bewegungen des Schlittens gehen von einer großen Nuthscheibe aus, welche sich an der im Obertheile der Maschine gelagerten Hauptwelle befindet, an welcher auch die beiden Steuerscheiben (Excenter genannt, aber keineswegs Kreisexcenter) aufgekeilt sind, deren eine auf das Druckventil, deren andere auf das Auslassventil arbeitet. Das Druckwasser kommt von einem Gewichtsaccumulator und besitzt 14 Atm. Pressung.

Damit der Piston oder Kolben der hydraulischen Presse bei geöffnetem Auslassventil rascher sinkt, ist er mit außerhalb angebrachten Belastungsgewichten von zusammen 500 *kg* versehen. Die Bohrung des Ablassventiles beträgt 30 *mm*, jene des Druckventils 16 *mm*.

Die Maschine C z e r n y's liefert 400 bis 500 Stück Ziegel pro Stunde und kostet 2800 fl.

Die Maschinenfabrik F. J. M ü l l e r führte in jüngster Zeit auch automatische Pressen für die Erzeugung von Salzbriquetts und für Klinker ein, welche sich von der Construction C z e r n y dadurch wesentlich unterscheiden, dass für das Ausstoßen der gepressten Stücke sich rechts und links von der eigentlichen Presse hydraulische Ausstöße befinden, welche abwechselnd das Ausstoßen zu derselben Zeit besorgen, als die Presse arbeitet, wodurch Zeit gewonnen wird.

Aus dem Gebiete der P a p i e r f a b r i k a t i o n sei zum Schlusse einer besonders originellen Neuerung, des m e c h a n i s c h e n K n i t t e r e r s von Professor E. P f u h l in Riga gedacht. Bekanntlich wird das Rüppeln des Papieres, bei welchem man dieses Materiale mit beiden Händen fasst und einer faltenbildenden, die Falten hin und wieder schiebenden Bewegung, ähnlich dem Wäschewaschen, aussetzt, als eine gute Probe auf den Gebrauchswerth des Papiers, insbesondere auf die Zähigkeit desselben, angesehen. Der Mangel dieser Probe besteht nur darin, dass sie keine zahlenmäßigen Resultate liefert. Diesem Uebelstande hat Prof. P f u h l durch die Erfindung seines „mechanischen Knitterers" abgeholfen, dessen Princip folgendes ist:

Das zu prüfende Papier wird in Streifenform s auf die festliegende Kautschukplatte P_1 gelegt, senkrecht zur Länge gebogen und sein Ende an der glatten Platte P_2, wie in Fig. 11 angedeutet, befestigt. Bewegt man nun unter Druck die Platte P_2 in der Pfeilrichtung, so zieht sie in Folge der Befestigung den Papierstreifen nach, es gleitet hierbei die obere Lage des Papiers mit Reibung auf der unteren und es schreitet die Knickungsstelle i in der Bewegungsrichtung vor, ohne dass sich die untere Lage des Papiers auf der Kautschukplatte verschiebt, weil der Reibungswiderstand des Papiers an dieser größer ist, als der Reibungszug, welcher von der oberen Lage des Papiers auf die untere Lage ausgeübt wird. Die Inanspruchnahme des Papiers ist demnach eine dreifache, Zug von P_2, fortschreitende Knickung unter Druck u n d Reibung des Papiers an sich selbst. Dieselbe dreifache Inanspruchnahme findet auch beim Knittern von Hand aus statt.

Fig. 11.

Um nun Maßzahlen für die Inanspruchnahme finden zu können, hat Prof. E. P f u h l einen Apparat bauen lassen, bei welchem der zu prüfende Papierstreifen zunächst in die Spalte s, Fig. 12, eines drehbaren Metallcylindes C gesteckt und darin durch ein Excenter festgeklemmt wird. Durch Drehung des Cylinders entgegen der Uhrzeigerrichtung erfolgt das Einziehen des Papierstreifens derart, dass derselbe in einfacher Lage zwischen den Cylinder und die denselben an der unteren Hälfte umschließende Kautschukplatte K gelangt. Mittelst einer kleinen Handluftpumpe wird zwischen Kautschukplatte K und Gehäuse G Luft eingepresst, deren Spannung (bis 1 Atm. Ueberdruck) an einem M a n o m e t e r abgelesen wird. Wird nun der Cylinder in der Uhrzeigerrichtung, bezw. zurück, gedreht, so erfolgt, wie es Fig. 12 andeutet, die Knitterung nach der früher besprochenen Weise.

Fig. 12.

Prof. P f u h l hat durch zahlreiche Versuche gefunden, dass die K n i t t e r b a r k e i t für jede Papiersorte bei einem bestimmten Drucke, welchen er den R e i ß d r u c k nennt, aufhört. Bei diesem Drucke erfolgt entweder ein Reißen oder Abschälen (Spalten) des Papiers und in ihm ist der z i f f e r m ä ß i g e Ausdruck der Knitterbarkeit gefunden. Der sehr handliche Apparat, welchen ich im August 1896 zu sehen Gelegenheit hatte, gibt bei einiger Uebung verlässliche Resultate. Eine eingehende Abhandlung über diese interessante Erfindung brachte Nr. 66 bis 87 der „Papierzeitung" 1896.

Güterverkehr auf der Oder in Breslau in den Jahren 1895 und 1896.

Die Canalisirung der oberen Oder von Cosel bis zur Neiße-Mündung ist schon im Vorjahre fertig geworden, doch können trotzdem über Breslau hinaus gegen Cosel nur Boote mit circa 180 *t* Tragfähigkeit verkehren, da der Großschiffahrtsweg durch Breslau erst in diesem Jahre vollendet sein wird, und Boote, die die canalisirte Oder mit 450—500 *t* Ladung schon befahren können, die Strecke durch Breslau noch nicht passiren konnten. Trotzdem hat sich bereits der Wasserverkehr sowohl auf der canalisirten oberen Oder, als auch auf der unterhalb Breslau gelegenen Strecke sehr entwickelt und erlaube ich mir über denselben den ersten statistischen Bericht zu erstatten, da er uns zweifelsohne in der Folge sehr interessiren dürfte.

Der Gesammtverkehr ohne Flöße betrug in Tonnen:

	1895	1896	Steigerung
a) abgegangen	1,004.027	1,085.369	8%
b) angekommen	366.339	415.680	13%
c) Transit	39.365	265.588	580%
in toto .	1,409.731	1,766.637	25%

Die größte Zunahme ist im Transit erfolgt, u. zw. in Kohle, die trotz der in dieser Strecke noch ungünstigen Ladeverhältnisse schon von Cosel zugeschwommen ist. In diesen und den folgenden Jahren wird sich diese Ziffer gewaltig erhöhen, wenn die Boote dann, ohne umzuschlagen, über Breslau weiter fahren können.

Die Zahl der Boote betrug:

beladen	10.475
leer	6.728
in Summe .	17.203

mit einer Tragfähigkeit von 3,017.514 *t*.

Bis nun war noch Mangel an Rückfracht, die sich später auch wesentlich heben wird, wenn die volle Schiffahrt bis Cosel offen ist. Auch die mittlere Belastung der beladenen Boote mit 168·6 *t* (gegen 121·25 *t* im Jahre 1895) war aus dem gleichen Grunde noch eine sehr geringe. An Fracht wurden transportirt in Tonnen:

	1895	1896
Steinkohle	765.598	1,015.559
Zucker	111.488	128.127
Ziegel und Thonwaaren	52.948	72.777
Stückgüter	50.973	66.664
Getreide, Bodenfrüchte und Oelsaat . .	58.582	64.733
Erze	52.690	44.399
Mehl und Mahlproducte	36.815	48.715
Dungstoffe	35.450	41.988
Eisen	24.794	34.267
Roh- und Brucheisen	23.623	27.785
Diverse Metalle	28.252	36.778
Holz aller Art	16.799	23.105
Oele, Fette	20.465	22.921
Steine	13.435	17.588
Diverses	122.819	126.836
Summe .	1,409.731	1,766.637

Mit Ausnahme der Erze ist somit eine Steigerung in allen Artikeln eingetreten. Die größte Steigerung war in Kohle mit 33%.

Die größte Bedeutung hat diese erst durch die Canalisation der derzeit bis Cosel schiffbar gemachten Wasserstraße für die oberschlesische Kohlen- und Eisenindustrie. Welchen Einfluss sie in der Folge auf Oesterreich ausüben wird, hängt davon ab, ob sie etwa noch bis an die nur 70 *km* entfernte Grenze ausgebaut, durch einen Donau-Oder-Canal eine Fortsetzung auf österreichischem Boden bis an die österreichische Donau findet oder nicht. Wird diese Fortsetzung nicht gebaut, so dient die neue Oder-Wasserstraße dann lediglich nur dem Importe nach Oesterreich-Ungarn. Da sie aber auch an das deutsche Wasserstraßennetz anschließt und somit in die Ostsee und Nordsee ausästet, wird auch der Osten Deutschlands der Einfuhr der anderen schiffahrttreibenden Nationen erschlossen, und geht zumindest dieser Markt für uns ganz verloren. Von diesen veränderten Verhältnissen wird die Bodencultur Galiziens und Mährens, dann aber auch jene Ungarns zuerst getroffen werden. Die Verbilligung des Transportes durch die Oderschiffahrt hat sich schon jetzt im Transporte der Kohle geltend gemacht, trotz der in der niederösterr. Handelskammer vor einigen Monaten von maßgebender Seite gemachten Behauptung, daß die Kosten des Transportes an Kohle durch die Wasserstraße nicht billiger werden und daß die preußische Kohle in Berlin mehr kostet wie in Wien.

Die Behauptung war richtig, dass der Transport von 100 *kg* preußischer Kohle nach Berlin 68·5 Kr. und nach Wien nur 50·3 Kr. kostet, ebenso richtig, dass bei Anwendung der Nordbahnsätze der Transport nach Berlin nur 54·1 Kr. gekostet hätte, die preußischen Bahnen daher um 27% theuerer transportiren. Alle diese Angaben beziehen sich jedoch nur auf den Eisenbahntransport, doch gibt es auch weit billigere Kohlentarife in Deutschland, denn so zahlt z. B. die Kohle aus Ober-Schlesien nach Stettin für 525 *km* Weglänge, also viel weiter als nach Berlin, nur 75 Pf. oder 44·1 Kr. Das ist aber deutsche Transportpolitik. Nun kostete aber 1896 der Transport von 100 *kg* Kohle im Durchschnitte bei Benützung des Wasserweges ab Cosel:

Bahnfracht bis Cosel im Mittel .	16·52 Kr.
Wasserfracht Cosel—Berlin . . .	27·14 „
Umschlag	0·60 „
Assecuranz	0·90 „
in toto .	45.16 Kr.

somit gegen die Bahnfracht schon 34% weniger, und wird die Wasserfracht noch wesentlich sinken, bis die Oder durch Breslau im heurigen Jahre den Durchgang der Boote ab Cosel mit 450—500 *t* gestatten wird.

Ab Breslau betrug die Wasserfracht pro 100 *kg*

im Jahre 1889	30·68 Kr.
„ „ 1894	27·14 „
„ „ 1896	18·88 „

Heute ging noch der größte Theil der per Oder transportirten Kohle (1,015.559 *t*) ab Breslau, nun wird er ab Cosel gehen, und der Umbau des Klodnitzcanales ist nur eine Frage von kurzer Frist.

Die Schiffahrt war unterbrochen durch Eisgang vom 1. Jänner bis 6. März und vom 27. November bis 31. December, also durch 99 Tage; durch Hochwasser vom 7. bis 12. Mai, also durch 5 Tage.

Wir haben am Donau-Oder-Canal stets mit 250 Fahrtagen gerechnet, obwohl sich derselbe in südlicherer Lage befindet.

Prof. A. Oelwein.

Kleine technische Mittheilungen.

Eine zweite Brücke über den East-River zwischen New-York und Brooklyn ist soeben in Ausführung, nachdem die bestehende Brücke für den Verkehr, der im letzten Jahre 43 Millionen Personen erreichte, nicht mehr genügt. Diese neue Brücke, deren Construction von L. Buck herrührt und die bedeutend größere Dimensionen erhält, als die alte Brücke, wird als eine durch gerade Balkenträger versteifte Kabelbrücke aus Stahl ausgeführt. Die Spannweite der Hauptöffnung beträgt 488 *m* zwischen den beiden an den Ufern des Flusses errichteten Thürmen. Die Brücke umfasst bei einer Breite von 36 *m* sechs Schienenwege, nämlich vier Straßenbahn und zwei Hochbahngeleise, weiters zwei je 4·9 *m* breite Fahrwege und in einer höheren Etage zwei für Fußgänger bestimmte Wege von je 3·7 *m* Breite. Die Thürme ruhen auf gemauerten Fundamenten, welche auf felsigem Grunde errichtet sind, der an der Küste von Brooklyn 25·8 bis 30·5 *m* und an der Küste von New-York 19·8 *m* unter dem Hochwasserspiegel vorhanden ist. Die Mauerung der Thürme erhebt sich bis 6 *m* und die Eisenconstruction daselbst bis 101 *m* über den genannten Wasserspiegel. Die beiden Versteifungsträger, welche doppeltes Ständerfachwerk mit gekreuzten Schrägstäben aufweisen, hängen je an zwei Stahldrahtkabeln. Diese vier Tragseile haben einen Durchmesser von je 455 *mm* und sind aus 6800 Drähten von 4·8 *mm* Durchmesser zusammengesetzt, deren jeder voraussichtlich einen Widerstand von 1860 *kg* bieten wird. Das Gewicht der vier Kabeln ist mit 3645 *kg* pro laufenden Meter der Brückenlänge angegeben. Der Pfeil der Kabel beträgt rund 60 *m*. Die Verankerungspfeiler befinden sich in einer Entfernung von 173·85 *m* hinter den Thürmen und haben 45 *m* Seitenlänge und 30 *m* Höhe; ihr Gewicht ist ungefähr 13 mal größer als das auf 12.500 *t* geschätzte Gewicht der Eisenconstruction der Hauptöffnung. Der Berechnung der Tragfähigkeit der Brücke wurde laut einer Mittheilung des Constructeurs in der „Railr. Gaz." (1896) in Hinblick auf die eigenthümliche Anordnung der einzelnen Verkehrswege und in Rücksicht auf die gegenwärtigen Verkehrsverhältnisse und Verkehrsbedingungen eine mobile Belastung von rund 18.000 *kg* pro laufenden Meter auf die ganze Brückenbreite bezogen, zu Grunde gelegt. Die Querträger, auf denen die Brückenbahn ruht, sind 6 *m* von einander entfernt und haben eine Höhe von nur 1·5 *m*. Ueber jeden Träger erhebt sich, mit diesem an vier Punkten verbunden, ein eiserner Aufbau (siehe Skizze), der 21·96 *m* breit und gleich den Versteifungsträgern 18·50 *m* hoch ist. Die Schienenwege sind innerhalb, die Fahrwege außerhalb dieser Tragconstruction, welche dem Bauwerke auch die nothwendige Steifigkeit verleiht, angeordnet; u. zw. besetzen die Hochbahngeleise das mittlere Feld, die Straßenbahngeleise die beiden äußeren Felder. Die Gehwege liegen oberhalb der Straßenbahngeleise. Der Zufahrtsviaduct ist aus Parallelgitterträgern gebildet; die zwischen den Verankerungen und den Thürmen gelegenen Brückenöffnungen werden nicht wie bei der alten, von Roebling construirten Brücke, durch die Kabel getragen, sondern ruhen auf dem Verankerungs-Mauerwerke einerseits, auf den Thürmen andererseits und auf metallischen Mittelpfeilern. Man hofft, die Brücke

zu Anfang des nächsten Jahrhunderts dem Verkehre übergeben zu können. t. k.

Ueber Betriebsstörungen an elektrischen Straßenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung sind nach Mittheilungen der „Zeitschr. für Transportwesen u. Straßenbau" in letzter Zeit vielfach Klagen laut geworden, die sich aber durchwegs auf das vielfach angewendete Schlitzcanalsystem bezogen; dasselbe leidet unter ungünstigen Witterungs- und Bodenverhältnissen und wird in großen Verkehrsstraßen auch durch Straßenstaub und Schmutz recht ungünstig beeinflusst, so dass an den großen Anlagekosten noch eine umständliche und dabei kostspielige Erhaltung tritt. Dabei ist eine dauernde Reinhaltung des Canals und die Entfernung der auf den Isolatoren sich niederschlagenden Feuchtigkeit kaum ausführbar, daher eine Ableitung von dem auf der ganzen Strecke blank verlegten Leiter unvermeidlich. Diesen Zufällen ist das Theilleitersystem nicht ausgesetzt. Bei diesem tritt an die Stelle des offenen Schlitzcanales mit der blanken Leitung ein im Boden verlegtes Kabel mit einer in viele kurze Abschnitte getheilten Betriebsstromleitung. Diese Abschnitte sind von einander isolirt und nicht dauernd unter Strom, sondern sie werden vom kommenden Wagen selbst an das Kabel angeschlossen und beim Verlassen wieder ausgeschaltet, so dass einerseits kein nennenswerther Stromverlust durch Ueberleitung zur Erde stattfinden kann und andererseits der übrige Straßenverkehr nicht gestört wird. Auch dieses System ist in jüngster Zeit wiederholt zur Anwendung gekommen; so wird gegenwärtig eine Strecke der Münchener Trambahn mit diesem System eingerichtet.

Ein elektrischer Omnibus hat zu Anfang Jänner 1897 in London eine erfolgreiche Probefahrt gemacht. Dieselbe ging, wie die „Zeitschr. für Transportwesen und Straßenbau" berichtet, von der Northumberland Avenue aus und führte durch die verhältnismäßig steile Straße St. Martins Lane, welche der Wagen ohne Schwierigkeiten durchfuhr, obwohl er mit mehr als mit der vollen Zahl von Personen belastet war, die er tragen soll, und obwohl die Straße sich nicht in gutem Zustande befand. In der Oxfordstraße, die starken Verkehr aufweist, konnte er auf seine Lenkbarkeit und Geschwindigkeit geprüft werden; er bahnte sich bequem durch die anderen Fuhrwerke den Weg und seine Geschwindigkeit konnte ganz nach Wunsch geregelt werden; auch konnte er leicht nach jeder Seite ausweichen. Die kräftigen Bremsen gestatteten, den Omnibus auf 1 bis 2 *m* zum Stehen zu bringen. Die pneumatischen Kissen zwischen Rahmen und Wagen verhindern Erschütterungen und die Bequemlichkeit und Sanftheit des Fahrens soll in bemerkenswerthem Gegensatze zu der rüttelnden Bewegung der sonstigen Londoner Omnibusse stehen.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Bei den k. k. österr. Staatsbahnen wurden befördert folgende Herren: zum Ober-Inspector: Polacek Ferdinand, Inspector in Innsbruck; der Titel eines Ober-Inspectors verliehen: Neblinger Jacob und Wagner Carl Johann; zu Ingenieuren befördert: Schwartz Alfred und Schrenzel Edmund; zu Ingenieur-Adjuncten: Kleinwächter Franz X., Glockner Carl, Cadiolo Hans, Groß Victor, Enderes Bruno v. und Kuh Heinrich, Ritter v.

Der beh. aut. Bau-Ingenieur Herr Hugo List hat seinen ständigen Wohnsitz von Graz nach Lunz, polit. Bezirk Scheibbs, verlegt.

Preisausschreiben.

Bezüglich der in Nr. 30 verlautbarten Ausschreibung für eine neue Schule im X. Bezirke von Wien erfahren wir, dass der Einreichungstermin bis 1. September verlängert werden soll. Wir werden in der nächsten Nummer die endgiltige Ausschreibung veröffentlichen.

Offene Stellen.

83. Bei der Stadtgemeinde Troppau gelangt die Stelle des Ober-Ingenieurs, zugleich Vorstand des Stadtbauamtes, eventuell des ersten oder zweiten Ingenieurs zur Besetzung. Gesuche sind bis 30. August 1897 beim Bürgermeisteramte in Troppau zu überreichen. (Näheres im Anzeigentheile d. Bl.)

84. Beim steiermärkischen Landes-Bauamte sind zwei Ingenieurstellen II. Classe zu besetzen. Die vorschriftsmäßig documentirten Gesuche sind bis längstens 15. August 1897 beim genannten Bauamte zu überreichen und gleichzeitig die Zeit des Dienstesantrittes anzugeben.

85. Bei der k. u. k. Kriegsmarine gelangen zwei Stellen eines provisorischen Land- und Wasserbau-Ingenieurs III. Classe zur Besetzung. Jahresgehalt 1000 fl. und Quartiergeld 384 fl. Die näheren Bedingungen können bei der I. Abtheilung des Reichs-Kriegsministeriums (Marine-Section) in Erfahrung gebracht werden.

86. An der k. k. technischen Hochschule in Brünn sind die Assistentenstellen bei den Lehrkanzeln für Mineralogie und Geologie, dann für Brückenbau, je mit der Jahresremuneration von 600 fl. zu besetzen. Gesuche sind bis 15. September l. J. beim Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Brünn zu überreichen.

Stiegenstufen-Materiale. Der Wiener Magistrat hat mit Beschluss vom 20. Mai l. J. die bezüglich der Verwendung der sogenannten Rekawinkler-Steine zu Stiegenstufen erlassene Kundmachung vom 4. August 1896, M.-Z. 92.673*) dahin abgeändert, beziehungsweise ergänzt, dass diese Steine unter nachstehenden Bedingungen zu Stiegenstufen als zulässig erklärt werden:

1. Dieser Sandstein ist zur Verwendung bei freitragenden Stiegen ausgeschlossen und darf nur bei Stiegen in Anwendung kommen, bei denen die Stufen beiderseits eingemauert oder einerseits eingemauert und andererseits unterstützt sind, wobei die freie Stufenlänge von 1·50 *m* nicht überschritten werden darf. 2. Das Stufenprofil ist derartig zu dimensioniren, dass der Auftritt mindestens 15 *cm* hoch und die Stufe an der schwächsten Stelle mindestens 5 *cm* stark ist und ist das Stufenprofil in den Consensplänen ersichtlich zu machen. Bei Traversenstiegen haben die Stufen einen vorderen Falz und eine rückwärtige Schräge von mindestens 5 *cm* Stärke zu erhalten. 3. Es darf nur Stein von mindestens derselben Qualität zur Verwendung gelangen, wie der zu den Proben gelieferte. 4. Die Erbringung des Qualitätsnachweises kann jederzeit gefordert werden. Für den Fall, als der Qualitätsnachweis nicht erbracht wird, bleibt es dem Stadtbauamte vorbehalten, Proben mit den zur Einmauerung bestimmten Stufen vorzunehmen, von deren Ausfall die Verwendung der Stufen abhängig gemacht werden wird.

*) S. Zeitschrift 1896, Nr. 36 und 42.

Wasserversorgung von Triest. Die Wasserversorgungsfrage der in großer Entwicklung befindlichen Stadt Triest ist schon seit Jahren auf der Tagesordnung der Gemeindeverwaltung. Projecte der verschiedensten Art wurden ausgearbeitet und zur Vorlage gebracht, aber die Ausführung all' dieser Projecte scheiterte bisher an den großen Baukosten, die dafür beansprucht wurden, wie nicht minder an den großen Entschädigungs-Ansprüchen der Wasserinteressenten und Grunderwerbungen. Wie man uns mittheilt, wurde nun in der Sitzung des Gemeinderathes am 12. Juli d. J. über Vortrag des Stadtrathes und Bericht des städtischen Bauamtes einstimmig der Beschluss gefasst, das Wasserversorgungsproject des Berg-Inspectors Ant. Tschebull aus Klagenfurt zur Ausführung zu bringen, wie dasselbe in Nr. 1, Jahrgang 1896 unserer Zeitschrift beschrieben ist. Für den Bau des Wasserstollens von 600 *m* Länge durch geschichteten Tasselo-Sandstein hindurch wurden gleichzeitig 30.000 fl. Baukosten bewilligt. Mit dem Bau dieses Stollens wird demnächst begonnen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Am Westbahnhofe in Wien gelangen zur Erweiterung der Werkstätten-Anlagen verschiedene Hochbau-Arbeiten im approximativen Kostenbetrage von 150.000 fl. zur Ausführung. Offerte sind bis spätestens 3. August 1897, 12 Uhr Mittags, im Einreichungs-Protokolle der k. k. Staatsbahn-Direction Wien, Westbahnhof, zu überreichen und können auch die Baubedingnisse, Projectspläne während der Amtsstunden bei der Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau am Westbahnhofe eingesehen werden.

2. Vergebung der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für die linke Widerlagsmauer der Wienfluss-Regulirung in der

Strecke von der Dommayergasse in Hietzing bis zur Engelgasse im VI. Bezirke. Gesammt Erfordernisbetrag 375.491 fl. 7 kr., und zwar 25.000 Meter-Centner Roman-Cement, 70.000 Meter-Centner Schlacken-Cement und 70.000 Meter-Centner Portland-Cement. Offerte sind bis 5. August l. J., präcise 10 Uhr Vormittags, in der Volkshalle des Rathhauses zu überreichen. Vadium 5%. Die Behelfe können im Stadtbauamte (Bureau: Wienfluss-Regulirung) während der Amtsstunden eingesehen werden.

3. Die k. k. Staatsbahn-Direction Innsbruck vergibt den Bau eines Wohngebäudes für Beamte und Diener in der Station Imst. Offerte sind bis 9. August l. J., 12 Uhr Mittags, beim Expedite der k. k. Staatsbahn-Direction einzureichen und sich gleichzeitig über den Erlag des Vadiums von 1200 fl. ö. W. auszuweisen. Pläne, Bedingnisse, Maße nebst Formularien für die Offertstellung können bei der Direction, Abtheilung für Bau und Bahnerhaltung, Innsbruck, Rudolfstraße Nr. 3, 3. Stock, eingesehen werden.

4. Der Landes-Ausschuss des Königreiches Böhmen vergibt die Bauarbeiten für die in vier Lose eingetheilte 49·2 km lange Localbahn Strakonic—Blatna—Breznic. Die zu vergebenden Arbeiten umfassen die Unterbau- und Nebenarbeiten, ausgenommen die Lieferung und Aufstellung der Eisenconstructionen; sämmtliche Oberbau-Arbeiten mit Ausnahme der Lieferung der Schwellen und des eisernen Oberbau-Materiales; sämmtliche Hochbauten und Beistellung und Versetzung sämmtlicher Bahnzeichen und Lieferung von Grenzsteinen. Offerte sind bis 9. August l. J. beim Landes-Ausschusse des Königreiches Böhmen zu überreichen, bei welchem auch die näheren Bedingungen eingesehen werden können.

5. Bei der Militär-Bauabtheilung in Budapest (Festung, Corps-commando-Gebäude) findet am 10. August l. J., 10 Uhr Vorm., behufs Vergebung der vorkommenden Bauarbeiten etc. beim Neubaue der Graf Hadik-Infanterie-Kaserne eine schriftliche Offertverhandlung statt. Kosten approximativ 260.000 fl. Die Arbeiten werden nur an einen Unternehmer vergeben. Concurrenzbedingungen, Projectspläne, Preistarif und sonstige Behelfe erliegen in der obgenannten Militär Abtheilung zur Einsicht auf. Vadium 13.000 fl.

6. In der Nähe der Rangirstation Beraun der k. k. österr. Staatsbahnen gelangen zwei neue zweistöckige Wohngebäude sammt Zugehör zur Ausführung. Offerte sind bis 10. August l. J. bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Prag zu überreichen, von welcher auch die besonderen Behelfe zu beziehen sind. Vadium 3400 fl.

7. Bei der Bau-Abtheilung der k. k. Landes-Regierung in Salzburg findet am 14. August l. J., 10 Uhr Vormittags eine Offertverhandlung behufs Vergebung des Baues der Reichsstraßenbrücken über die beiden Salzacharme in Hallein statt, u. zw. sind auszuführen: Der Unterbau, bestehend aus zwei Uferpfeilern und einem Mittelpfeiler etc. im Betrage von 55.000 fl. Lieferung und Aufstellung des eisernen Oberbaues für die sogenannte Fleischbankbrücke (40·0 m schiefe Lichtweite) 35.450 fl., für die kleine Salzachbrücke (45·0 m schiefe Lichtweite) 42.550 fl. Pläne, Voranschläge und sonstige Behelfe erliegen in der Bau-Abtheilung zur Einsicht. Offerte sind im Einreichungsprotokolle der Landes-Regierung bis zum obigen Termine zu überreichen. Vadium 5%.

8. Der Magistrat der Stadt Botoschani (Rumänien) vergibt den Bau einer Wasserleitung im Kostenbetrage von 1,300.000 Frcs., u. zw. an einen General-Unternehmer. Offerte sind bis 4./16. August l. J. beim obigen Magistrate zu überreichen, bei welchem auch die Pläne, Bauüberschläge, Offertbedingnisse einzusehen sind. Vadium 5%.

9. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn vergibt die Ausführung von Unter-, Ober- und Hochbau-Arbeiten in der Station Petrowitz im Kostenbetrage von 32.000 fl. und in der Strecke Petrowitz—Karwin in einer Länge von 10.240 m im Kostenbetrage von 148.000 fl. Offerte sind bis 17. August l. J., 12 Uhr Mittags bei der Direction für Bau- und Bahnerhaltung II. Nordbahnstraße 50 zu überreichen. Vadium 9000 fl.

10. Die Stadt Makó (Ungarn) vergibt die Ertheilung der Concession für die elektrische Beleuchtung. Offerte sind beim Bürgermeisteramte in Makó bis 30. August l. J. zu überreichen, bei welchem auch der Beleuchtungsplan und sonstige Daten zur Einsicht aufliegen.

11. Bau einer neuen Brücke über die Eger bei Nebanitz im Kostenbetrage von 16.985 fl. 46 kr., u. zw. gemauerte Landpfeiler 9343 fl. 36 kr., Holzconstruction und Geländer 7642 fl. 10 kr. Vadium 5%. Offerte sind bis 31. August, 12 Uhr beim Bezirks-Ausschusse in Eger (Böhmen) einzureichen.

12. Am 2. August l. J. findet bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Olmütz eine Offertverhandlung wegen Verkaufes diverser Altmetalle und Altmaterialien, ferner einer Straßenbrückenwaage und vier Feldern Brückenconstructionen statt. Die näheren Details dieser Verhandlung liegen im Bureau der Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich unter der Enns zur Einsicht auf und können die Verkaufsbedingnisse gegen Einsendung des Portobetrages bei der genannten Direction bezogen werden.

Bücherschau.

1509. **Mechanische Aufbereitung von Erzen und mineralischer Kohle.** Dargestellt von Oscar Bilharz. Verlag von Arthur Felix in Leipzig. Preis 34 Mark.

Von diesem Werke liegt der erste Band, welcher die Erz-Aufbereitung behandelt, vor. Der auf dem Gebiete der Aufbereitungstechnik als hervorragender Fachmann bekannte Autor hat es sich darin angelegen sein lassen, die neueren Fortschritte in der Erzaufbereitung, namentlich auch mit Rücksicht auf die Goldgewinnung zu beschreiben und die bezüglichen Constructionen durch gute Zeichnungen darzustellen. Die letzteren sind theils im Text, theils auf 45 lithographirten Tafeln untergebracht. Die Darstellung ausgeführter Aufbereitungsanlagen auf einigen dieser Tafeln kann als eine willkommene Beigabe betrachtet werden. Das Buch ist präcise geschrieben und jedem Aufbereitungs-Techniker zum Handgebrauche bestens zu empfehlen. Da ferner die bestehenden Werke über Aufbereitungskunde von Gätzschmann, Rittinger zum Theil bereits veraltet sind, jene von Linkenbach und Haton de la Goupillière ebenfalls nicht alle Fortschritte enthalten, muss das vorliegende Werk auch im Allgemeinen als eine dankenswerthe Erscheinung auf dem Gebiete der montanistischen Literatur begrüßt werden. Der noch nicht erschienene II. Band wird die „Kohlen-Aufbereitung" betreffen.

Poech.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 29 ex 1897.

XI. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
304.	Brosig Ernest, Baumeister in Oberhollabrunn	5.—
305.	Doppler Adolf, k. k. Ministerialrath im Eisenbahn-Ministerium in Wien	50.—
306.	Fuchsik Ludwig A., Architekt und Stadtbaumeister in Wien	10.—
307.	Reuter Theodor, beh. aut. Civil-Architekt in Wien	10.—
308.	Hoppe Paul, Architekt in Wien	10.—
309.	Lichtenfels Alois, Ritter v., Betriebs-Director der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Wien	100.—
310.	Pedhajský Franz, Ober-Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	5.—
311.	Sehlo Ludwig, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	20.—
312.	Sparl Friedrich, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Hainfeld	3.—
313.	Heimpel Carl, Ingenieur, Leiter der Wiener Krystall-Eisfabrik in Wien	25.—
314.	Schneider Ignaz, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	5.—
315.	Flattich Wilhelm, Ritter v., Architekt der Südbahn, Director der Hochbau-Abtheilung a. D. in Wien	20.—
316.	Pittel Adolf, Baron v., Cementwaaren-Fabriksbesitzer in Wien	25.—
317.	Römer Carl Friedrich, kön. Ingenieur-Adjunct der kroat.-slav. Landes-Regierung in Karlstadt	5.—
318.	Szibenliszt Adalbert, kais. und kön. Major und Commandant des I. Pionnier-Bataillons in Pressburg	10.—
319.	Bitterl Max, Ritter v. Tessenberg, kais. u. kön. Oberst Lieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen Regimente in Korneuburg	5.—
320.	Illeck Josef, Ingenieur in Karlsdorf	5 —
321.	Schubert Josef, Ingenieur in Teplitz-Schönau	5 —
322.	Wagner Otto, k. k. Ober-Baurath, k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien	25.—
	Summe ö. W. fl.	343.—
	Hiezu Verzeichnis I—X „ „ „	28.171.74
	Summa ö. W. fl.	28.514.74

Wien, den 21. Juli 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 6. August 1897. Nr. 32.

Ueber die Reconstructions-Arbeiten am Rhein-Marne- und Saar-Kohlen-Canal in Elsass-Lothringen.

Vortrag des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs **Josef Riedel**, gehalten in der Vollversammlung am 16. Jänner 1897.

(Hiezu die Tafel XXVII.)

Allgemeines.

Um die Bedeutung der Wasserstraßen für ein Ländergebiet in das richtige Licht zu stellen, ist es nothwendig, nicht bloß die geschichtliche Entwicklung dieser Verkehrswege zu kennen, sondern auch die Verfassung und Statistik des Landes in Vergleich zu ziehen.*)

Seit dem Frankfurter Frieden (1871) ist Elsass-Lothringen deutsches Reichsland und steht unter der Regierung des deutschen Kaisers, welcher im Namen des Deutschen Reiches darin die Staatsgewalt ausübt. Gleich wie im k. k. Reichs-Finanzministerium in Wien für Bosnien und die Herzegowina, so besteht im Reichskanzleramte in Berlin eine besondere Abtheilung für die elsass-lothringischen Angelegenheiten. Die deutsche Reichsverfassung trat am 1. Jänner 1874 in Wirksamkeit. Der kaiserliche Statthalter ist der höchste Reichsbeamte; ihm steht das Ministerium für Elsass-Lothringen zur Seite, dessen Abtheilungsvorstände den Titel Staatssecretäre führen. Das ganze Land zerfällt in drei Regierungsbezirke (Straßburg, Colmar und Metz), denen Präsidenten vorstehen. Die Wasserbau-Verwaltung stand früher unter der Abtheilung des Innern, während sie derzeit der Abtheilung für Landwirthschaft und öffentl. Arbeiten untersteht.

Fig. 1. Die Schiffahrts-Canäle des deutschen Reichslandes und seiner Umgebung.

Elsass-Lothringen (vergl. Fig. 1) umfasst einen Flächenraum von 263·5 Quadratmeilen (Oberösterreich und die Hälfte von Schlesien = 263·5 Quadratmeilen) und ist nach der Zählung vom Jahre 1890 von 1·6 Mill. Menschen bewohnt. (Steiermark und Schlesien zusammen 500 Quadratmeilen, 1·64 Mill. Einwohner.) Etwa 60% der Fläche nehmen die Aecker, Wiesen und Gärten, 38% die Waldungen und 2% die Weingärten ein. Auf einen Einwohner entfällt blos ca. 1 *ha* Grundbesitz. 36% der Bevölkerung wohnen in Städten, 64% beschäftigen sich mit Urproduction.

An Naturproducten wurden im Jahre 1890 775 000 *t* Steinkohlen, 640.000 *t* Eisenerze und 55.000 *t* Sudsalz gewonnen; außerdem wächst die Gewinnung von Vogesensandsteinen von Jahr zu Jahr. Auf hoher Stufe steht die Industrie. Die Regierung wendet viel Aufmerksamkeit dem Baue von Stauweihern in den Vogesen zu, indem sie diese Werke als „Unternehmen von öffentlichem Nutzen" unter Betheiligung der Landwirthschaft und Industrie durch ihre Techniker ausführen lässt.

An Wasserstraßen besitzt das Land 417 *km*;*) auf ganze Kilometer abgerundet rangiren die Schiffahrtscanäle ihrer Länge nach wie folgt:

a) Rhein-Rhone-Canal incl. Hüninger-Colmarer- und Breisacher-Canal nebst dem Straßburger Canalnetze	190 *km*
b) Rhein-Marne-Canal	104 „
c) Saar-Kohlen-Canal nebst der canalisirten Saar	81 „
d) Mosel-Canal	22 „
e) Breusch-Canal	20 „
zusammen	417 *km*

An Straßen besitzt das Land 14.112 *km*; Eisenbahnen 1595 *km*, u. zw. 829 *km* zweigeleisige Hauptbahnen und 786 *km* eingeleisige Haupt- und Nebenbahnen.

Vor Inangriffnahme der Reconstructionsarbeiten verkehrten etwa 1500 Schiffsgefäße, auf denen 4000 Personen beschäftigt waren. Größe und Tragfähigkeit der Fahrzeuge waren, wie nachstehende tabellarische Uebersicht zeigt, je nach dem Zwecke, dem sie dienten und der Heimat, aus der sie stammten, verschieden.

	Bezeichnung der Fahrzeuge	Anzahl in % der gesammten Schiffzahl	Ladung größte	Ladung durchschnittliche	Mittlere Geschwindigkeit in der Stunde	Zeit zum Durchschleusen
		%	*t*	*t*	*m*	Minuten
	A. Schiffe:					
1	Flamänder (Fig. 2)	73	200	180	1800	18
2	Elsässer	5	160	100	2200	16
3	Champenois	15	170	165	2000	16
4	De la Saône (Kadole)	3	175	170	2000	15
5	Preußische (v. d. Saar)	4	100	85	2200	15
6	Eiserne	—	200	180	2100	18
	Leere	—	—	—	3500	12
	B. Flöße:					
1	Schnittholzflöße	—	70	67	1000	20
2	Stammholzflöße	—	70	70	800	20

Fig. 2. Flamänder Kahn (180—200 *t*).

*) Die Daten über Verfassung, Statistik und Geschichtliches sind officiellen Publikationen entnommen.

*) Nach Ausführung des Nied-Canales und der Moselcanalisirung wird das Canalnetz eine Länge von 550 *km* umfassen.

Geschichtliches.

Die nachfolgenden Ausführungen dürften darthun, dass auch in anderen Ländern, in denen Schiffahrtscanäle schon längst zu den unentbehrlichsten Verkehrsmitteln gezählt wurden, die Verwirklichung derart kostspieliger Unternehmungen nur nach Ueberwindung zahlreicher, nicht blos technischer, sondern auch politischer und finanzieller Hindernisse möglich waren.

Für den Rhein-Marne-Canal führte die ersten Vorarbeiten im Jahre 1827 eine Privat-Gesellschaft aus. Zwar wurde 16 Jahre später mit dem Baue begonnen, als aber im Jahre 1844 die Verbindung von Paris mit Straßburg durch eine Eisenbahn beabsichtigt war, gerieth das Werk in's Stocken und ruhte thatsächlich zwei Jahre vollständig; erst im Jahre 1853 konnte der Canal dem Verkehre übergeben werden. Trotz der vielen finanziellen und technischen Schwierigkeiten hatte diese 315 *km* lange Strecke Vitry—Straßburg nur die, nach unserer Auffassung unbedeutende, Kostensumme von 117.000 fl. pro Kilometer erfordert.

Noch weiter zurück als beim Rhein-Marne-Canal reichen die Bestrebungen, die Saar zu canalisiren. Napoleon I. hatte die Absicht, den Transport der Saarbrücker Steinkohle nach Frankreich dadurch zu erleichtern und begann im Jahre 1806 mit den Canalisirungsarbeiten, die sich auf die Erstellung von fünf Schleusen nebst einigen Wärterhäuschen erstreckten. Wegen zu geringen Abmessungen konnten diese Objecte später nicht benützt werden. Unter Napoleon III. kam im Jahre 1861 zwischen Preußen und Frankreich ein Vertrag zu Stande, wonach beide Staaten übereinkamen, zwischen dem Kohlenrevier von Saarbrücken und dem Rhein-Marne-Canal eine Wasserstraße herzustellen. Nach Beseitigung mancherlei Schwierigkeiten, zumeist finanzieller Natur, traten die beiden Regierungen wegen der Bauführung der 11 *km* langen Grenzstrecke in Unterhandlung. Da der Leinpfad sowohl wie die Schleusen durchwegs auf dem französischen Ufer lagen, so wurde der Bau an Frankreich übertragen. Preußen trug zu den auf 800.000 Frcs. berechneten Kosten die Hälfte bei. Die restliche, 75·6 *km* lange Canalstrecke hatte 13,327.000 Mk., etwa 105.000 fl. ö. W. pro Kilometer gekostet.

Der Einfluss, den die Eröffnung des Saar-Kohlen-Canales auf den Verkehr des Rhein-Marne-Canales ausübte, war ein in hohem Grade überraschender. Während es der Rhein-Marne-Canal in den ersten zehn Jahren seines Betriebes nicht über 300.000 *t* jährlich bringen konnte, hob sich sein Verkehr schon nach vier Jahren auf das Dreifache, später sogar auf das Vierfache, auf 1,200.000 *t*. Zwar liegen noch keine ziffernmäßigen Angaben über die Hebung des Verkehres seit Durchführung der Verbesserungsarbeiten vor, allein man schätzt die Vermehrung des Verkehres in Saargemünd seit dem Jahre 1895 auf 130.000 *t*.

Im Jahre 1877 wies der Saar-Kohlen-Canal bereits eine Frequenz von 3437 beladenen und nur 8 leeren Schiffen mit 600.000 *t* zu Berg und 3487 beladenen und 29 leeren mit gleichfalls circa 600.000 *t* zu Thal auf. Am stärksten war der Monat August mit 412 Schiffen nach jeder Richtung.

I. Die Wasserversorgung der Scheitelstrecke.

a) *Der frühere Zustand.*

Die 29·5 *km* lange Scheitelhaltung (siehe Tafel XXVII, Fig. 2 und Textfigur 3), sowie die westliche Treppe mit 6 und die östliche mit 18 Schleusen, endlich die Scheitelstrecke und die Nordtreppe des Saar-Kohlen-Canales mit 13 Schleusen, im Ganzen 55 *km* Canal, wurden aus dem Speisesee bei Gondrexange und bei Mangel an Speisewasser in demselben von den Ueberschüssen der Saar bei Hessen versorgt. Der Rest der Westschleusen wurde aus dem Rixinger Weiher und der Saar-Kohlen-Canal aus dem See von Mittersheim, die Rheintreppe von der Schleuse 18 angefangen aus der Zorn gespeist. Vollständig gefüllt fasst der See von Gondrexange 6,520.000 m^3 Wasser, das ihm aus seinem eigenen Niederschlagsgebiete jährlich zufließt. Der Rixinger Weiher fasst 4,000.000 m^3, und zwar 1,000.000 m^3 aus dem eigenen Speisegebiet und 3,000.000 m^3 aus der Saar.

Klarer wird die Speisewasserfrage, wenn man die Berechnungen der Ingenieure Brisson und Graeff in Betracht zieht, welche seinerzeit den Canal bauten. Der tägliche Verbrauch stellte sich darnach wie folgt:

23 *km* Meurthe-Treppe (Ostabfall) 0·6 m^3 pro Meter	13.000 m^3
29·5 „ Scheitelhaltung	7.000 „
45 Schiffe täglich (à 2 Schleusenfüllungen je 500 m^3)	45.000 „
4 *km* Rhein-Treppe (Westabfall)	4.000 „
Verlust daselbst wegen der kurzen Haltungen . .	11.000 „
zusammen . .	80.000 m^3

Es war beabsichtigt, dieses Quantum der Saar während acht Monaten im Jahre zu entnehmen, zur Zeit niedrigen Wasserstandes jedoch aus dem See von Gondrexange und dem von Rixingen zusammen 15.000 m^3 zuzuführen. Erst nachdem ein Ministerialerlass bestimmt hatte, dass der Saar nur so viel Wasser entzogen werden dürfe, als für den Betrieb der daran liegenden

Fig. 3. Uebersichtskarte der Scheitelhaltung für den Rhein-Marne- und Saar-Kohlen-Canal.

Werke entbehrlich sei, entschloss man sich zur Erhöhung des Schutzdammes am See von Gondrexange um 1·5 *m* über den Canalspiegel und zur Aufspeicherung einer nutzbaren Wassermenge von 6,280.000 m^3. Die Krone dieses Dammes erhielt eine Breite von 3·5 *m* und die Höhe von 1 *m* über dem gestauten Wasserstand. (Vergl. Tafel XXVII, Fig. 3.)

Man hatte ferner berechnet, dass der Ueberschuss der Saar ohne Schädigung der Werksinhaber etwa 10,000.000 m^3 jährlich betrage, womit der Teich von Rixingen öfter als dreimal anzufüllen war. Für die Zeit von 175 Tagen, an denen der Saar kein Wasser entnommen werden durfte, musste das Betriebsquantum von 14,000.000 m^3 sowohl aus dem Gondrexanger (6,000.000 m^3) wie aus dem Rixinger (8,000.000 m^3) Weiher Deckung finden. So standen die Ziffern, insolange nur die Scheitelhaltung und die beiden anschließenden Treppen zu versorgen waren. Allein diese Schwierigkeiten mehrten sich schon, als der Saar-Kohlen-Canal mit seinem Wasserbedarf hervortrat. Obwohl der See von Mittersheim mit 5,800.000 m^3 Fassungsraum einen großen Theil dieser Sorge abnahm, musste

trotzdem auf die ersten oberen zwölf Haltungen Bedacht genommen werden. In nassen Jahren reichten zwar die Mittel aus, in trockenen jedoch, wie im Jahre 1893, erflossen Bestimmungen, wonach entgegenfahrende Schiffe nur in der Schleuse kreuzen durften, auch wurde der Verkehr der leeren Gefäße zeitweilig sistirt u. dgl.

Schon bei Eröffnung des Saar-Kohlen-Canales im Jahre 1866 trug man sich mit dem Plane, die Capacität des Gondrexanger Weihers zu erhöhen, indem die Erhöhung der Schutzdämme um weitere 2 *m* die Magazinirung eines Gesammtquantums von 22,000.000 m^3 ermöglicht hätte. Da indess diese Menge aus dem eigenen Niederschlagsgebiete nicht hätte beschafft werden können, plante man im Quellengebiete der Saar Thalsperren und die Erstellung eines directen Speisecanals zum See von Gondrexange. (Siehe Text Fig. 3.) Doch musste diese Idee wegen der Bodenverhältnisse in der Umgebung von Gondrexange und der Unmöglichkeit, die daselbst zu errichtenden Schutzdämme einem Wasserdrucke von 3·5 *m* auszusetzen, als undurchführbar aufgegeben werden. Zwar wäre ein Ausweg noch dadurch gefunden worden, dass man den Spiegel des Canales in der Nähe des Weihers gleichfalls um 3·5 *m* gehoben und dadurch in freie Verbindung mit dem Weiher hergestellt hätte. Diese Maßnahme würde indess nicht blos eine unliebsame Unterbrechung der Scheitelhaltung zur Folge gehabt, sondern auch die Erbauung dreier neuer Schleusen von mindestens 3·5 *m* Gefälle nöthig gemacht haben. Man behalf sich deshalb, so lange es anging, mit dem Bestehenden. Als jedoch die Angelegenheit der Reconstruction der Canäle, bezw. die Vermehrung des Speisewassers beschlossene Sache war, trat die Frage in ein acutes Stadium.

b) Das Elektricitätswerk und die Pumpenanlage bei Gondrexange.

Wir haben gesehen, welche Schwierigkeiten die Unterbringung der Ueberschüsse der vereinigten Saar in der Scheitelhaltung und dem Rixinger Weiher verursachte und müssen uns gegenwärtig halten, dass Ueberschuss und Bedarf sich nicht immer decken, indem ersterer der Zeit nach im Frühjahre, letzterer im Herbste einzutreten pflegt, eine Magazinirung in größerem Stile daher nichtsdestoweniger anzustreben war, abgesehen davon, dass die Vorräthe des Rixinger Weihers für die Nord- und Westtreppe gar nicht in Rechnung kamen. Wenn der directe Zuleitungscanal aus eigenen Reservoiren der Saar nicht zur Ausführung empfohlen werden konnte, so blieb nur die künstliche Hebung jener Wassermenge übrig, die in Rixingen bisher nutzlos abfloss und durch den Scheitelcanal frei nicht in den See von Gondrexange gelangen konnte.

Es muss hervorgehoben werden, dass die Lösung insoferne eine sehr glückliche zu nennen ist, als dabei eine vorhandene, aber bisher unbenützte Kraft auf dem Wege der elektrischen Uebertragung dem Wasserversorgungszwecke in sinnreicher Weise dienstbar gemacht wurde.

Das nach Westen abfallende überschüssige Saarwasser wird auf seinem Wege durch Ableitung einer entsprechenden Menge gezwungen, seine Kraft auf Motoren zu übertragen, welche ihrerseits wieder Elektromotoren in Bewegung setzen, die ihre Wirkung (1000 Volt) oberirdisch auf 4 *km* Entfernung in der Höhe der Scheitelhaltung auf Pumpen ausüben, die das disponible Saarwasser in das Niveau des höher gelegenen Sees von Gondrexange heben. Die baulichen Maßnahmen sind in ihrer Conception einfach. Zunächst musste der alte, 7·5 *km* lange Zubringer aus der vereinigten Saar bei Hessen, (siehe Text Fig. 3.) welcher als Flosscanal ohnehin ärmlich dimensionirt war, derart reconstruirt werden, dass seine Leistungsfähigkeit von 2·5 m^3 auf 5 m^3 pro Secunde, d. i. von 216.000 m^3 auf 432.000 m^3 täglich gebracht wurde. Dies geschah durch Verbreiterung seiner Sohle von 4 auf 5·6 *m*. Von dem im Maximum 5 m^3 pro Secunde betragenden Zufluss des Saarwassers in die Scheitelhaltung setzen 3 m^3 unter einem Drucke von 11·4 *m* am Westabfalle bei Rixingen zwei Turbinen von je 84 *HP* in Bewegung, die laut Lieferungsbedingung bei Maximalbetrieb 32% und bei ein Sechstel Beanspruchung 19·4% Nutzeffect zu erzielen im Stande sind. Dieser wird durch Fernleitung auf zwei in Scheitelhöhe situirte Pumpen übertragen, welche die daselbst verfügbare Wassermenge 1·2 bis 2·7 *m* hoch zu heben haben.

Sämmtliche maschinelle Einrichtungen lieferte die Maschinenfabrik in Esslingen. Die ursprünglich eingebauten Achsialpumpen-Turbinen sollen sich nicht bewährt haben und durch Radialpump-Turbinen ersetzt worden sein, die aus der Maschinenfabrik Grafenstaden stammen.

c) Der Westweiher.

Da die Trace des Canales seinerzeit eine südlich gelegene Bucht des Sees von Gondrexange abschnitt, welche für die Wasseraufspeicherung werthlos war, musste, sobald eine Vermehrung des Speisewassers auf die Scheitelhöhe in's Auge gefasst war, auch dieses Becken mit einbezogen werden. Dies erforderte die Verstärkung und Erhöhung des früheren südseitigen Canaldammes auf eine Länge von 1 *km*. (Tafel XXVII, Fig. 3). Das hiezu verwendete Material konnte aus unmittelbarer Nähe gewonnen werden. Das Auftragen erfolgte in Schichten von 0·15 *m* Höhe, welche durch Walzen auf 0·10 *m* zusammengedrückt wurden. Bemerkenswerth dabei ist die in Frankreich bei der Herstellung solcher Dämme angeordnete Bestreuung jeder Schichte mit hydraulischem Kalk, wodurch sich der mit Sand vermischte Letten leichter walzen lässt und die Maulwürfe fernhält. Auf 1 m^3 Anschüttungsmaterial im comprimirten Zustande wurden 12 *kg* Kalk verwendet; die dem Wasser zugekehrte Dammfläche erhielt ausserdem noch ein Steinpflaster, das auf einer 25 *cm* starken Eisenschlackenschichte ruht.

d) Kosten der Anlagen bei Gondrexange.

Einschließlich der Grunderwerbung beliefen sich die Kosten des Elektricitätswerkes, der Pumpenanlage und der Dammverstärkung auf rund 700.000 Mk.

Da Frankreich durch seine am Westabfall gelegene Canalstrecke an der Lösung der Wasserfrage lebhaft interessirt ist, hat es sich schon im Jahre 1883 bereit erklärt, zu den Kosten der Anlagen ein Aequivalent beizutragen. Näheres hierüber ist in der Ergänzung zu dem Berichte über die Wochenversammlung vom 16. Jänner 1897 (siehe Nr. 21 vom 21. Mai, Seite 343) enthalten. Die Summe von 700.000 Mk. dürfte sich indess schon in der nächsten Zeit aus dem Grunde erhöhen, weil eine Vermehrung der Hebemaschinen um eine Pumpe und in Folge dessen auch eine Erhöhung der elektrischen Kraft von 1000 auf 2000 Volt geplant ist.

Die Bauführung der Arbeiten bei Gondrexange war einem österreichischen Techniker und Mitgliede unseres Vereines, Herrn Ingenieur D. Pick übertragen.

II. Ueber Verdunstung, Infiltration etc.

Es würde den Rahmen eines Vortrages überschreiten, wenn alle Versuche und Beobachtungen im Detail angeführt werden sollten, welche zu verschiedenen Zeiten von den französischen Ingenieuren angestellt wurden, um die Verluste an Wasser durch Verdunstung, Versickerung und Undichtheit der Thore zu constatiren. Näheres hierüber ist in den „Annales des ponts et chaussées" der Sechzigerjahre veröffentlicht worden.

Der Verlust in der Scheitelstrecke schwankte zwischen 124 und 633 m^3 pro Kilometer und Tag, ebenso variirte die Consumtion der Schleusen zu den drei Treppen innerhalb eines Jahres zwischen 2500 und 5000 m^3 täglich. Vor Eröffnung des Saar-Kohlen-Canales betrug die Consumtion der ganzen Scheitelhaltung täglich 7000—7600 m^3, der Verbrauch der Rheintreppe 21.000—37.000 m^3.

Im Hinblick auf die localen und Witterungsverhältnisse der Vogesen dürfte der Wasserverlust pro Kilometer und Tag 500 m^3 betragen. Bei hoher Haltung des Canales in Schotter dürfte sich der Verlust auf 1250 m^3 belaufen und bei besonders ungünstigen Verhältnissen noch darüber hinausgehen. Die Rheintreppe ist auf lange Strecken durch Felsen geführt, welcher in seinen Spalten das Wasser begierig aufnahm. An den Abhängen ergaben sich berg- und thalseitig Filtrationen, endlich vermochten die hohen

Dammschüttungen dem eindringenden Wasser nur schwachen Widerstand zu leisten. Wenn trotzdem die kilometrische Verlustmenge auf die Ziffer von 500 m^3 pro Tag gebracht wurde, so ist dies ausschließlich dem glücklichen Erfolge der Dichtungsarbeiten zuzuschreiben, von denen später die Rede sein wird.

Befremdend ist der Mangel einer Heranziehung der Niederschlagsgebiete der verschiedenen in Betracht kommenden Versorgungsstellen nach ihrer horizontalen Ausdehnung.*) Aus den darüber vorliegenden Abhandlungen ist nicht zu ersehen, in welcher Relation die Abflussmengen zu den atmosphärischen Niederschlägen stehen. Man erfährt daraus blos, dass die mittlere jährliche Niederschlagshöhe in den Vogesen 849 *mm* beträgt, dass der See von Gondrexange nebst fünf Nebenteichen eine Fläche von 585 *ha* einnimmt und dass ihm jährlich 6,500.000 m^3 aus dem eigenen Niederschlagsgebiete zufließen. Der Rixinger Weiher nimmt 130 *ha*, der von Mittersheim 262 *ha* ein; ersterer empfängt aus seinem Gebiete 1,000.000 m^3, letzterer 5,800.000 m^3 jährlich. Endlich vermag die vereinigte Saar mehrere Tage im Jahre über 500.000 m^3 Wasser zu liefern.

Die Unterbrechungen durch Eis dauern gewöhnlich drei bis sechs Wochen und nur einmal ruhte die Schiffahrt aus diesem Anlasse 99 Tage. Betriebsstörungen durch Havarien währen ein bis zwei Tage.

III. Beschreibung des Rhein-Marne-Canales in Elsass-Lothringen.

Unter dem Rhein-Marne-Canal, von dem hier die Sprache sein wird, ist nicht der ganze Wasserweg zwischen dem Rheine und der Seine in der Länge von 315 *km* verstanden, sondern nur jener Theil desselben, welcher von Straßburg bis an die französische Grenze bei dem Dorfe Dombasle reicht und eine Länge von 104 *km* umfasst, d. i. also etwa der dritte Theil des ganzen. (Tafelfigur 1 und 2.)

Vom Illflusse unterhalb Straßburg aus schlägt die Canaltrace bis Brumath, die Rheinebene verfolgend, eine nordwestliche Richtung ein und wendet sich von da aus westlich bis zum Eintritt in das enge Zornthal bei Zabern. Die Ersteigung dieser 42 *km* langen Thalstrecke erfolgt mittelst 20 Schleusen von 1·50—2·70 *m* Höhe. Die Haltungen sind zumeist lang und dem Terraingefälle angepasst; dem Baue selbst stellten sich keine besonderen Schwierigkeiten entgegen. Nicht so einfach gestaltete sich jedoch die Canalführung dem Zornthale entlang bis zum östlichen Ende der Scheitelhaltung bei Atzweiler auf eine Strecke von 17·5 *km* Länge. Schon der Umstand, dass daselbst 31 Schleusen von 2·6—2·7 *m* Höhe nöthig gewesen, erklärt die große zu ersteigende Höhe und die Kürze der Haltungen. Außerdem dürfte dieser Canalabschnitt auch in Bezug auf landschaftliche Reize kaum von einer derartigen Anlage am europäischen Festlande übertroffen werden.

Nachdem eine Straße von Zabern nach Dachsburg ihren Weg durch das Zornthal nimmt, ebenso die Eisenbahn Straßburg—Paris und der Fluss den ältesten Anspruch auf das Terrain hatte, so schien es fast unmöglich, auch noch einen, u. zw. einen nicht unbedeutenden Streifen Landes für die Anlage des Canales ausfindig zu machen. Um für diese drei Verkehrsstraßen den erforderlichen Raum zu schaffen, mussten Stützmauern errichtet und Aussprengungen vorgenommen werden. Die Eisenbahn flüchtet sich in eine Reihe Tunnels und übersetzt den Canal dreimal mittelst hoher Viaducte. Eine Weg-Stunde oberhalb Zabern hat man das seltene Bild, die Bahn über den Canal, den Fluss und die Straße, ferner die Straße über den Canal und endlich den Canal über den Fluss geführt, also thatsächlich eine vierfache Uebersetzung zu sehen. Damit ist aber das Maß baulicher Complicationen noch nicht gefüllt. In Atzweiler kommen die Bahn und der Canal nochmals in argen Conflict, hervorgerufen durch die Nothwendigkeit einer neuerlichen Kreuzung, welche hier unterirdisch erfolgt und in der Uebersichtskarte (Textfigur 3) ersichtlich gemacht ist. Die Bahn unterfährt hier den Canal im Tunnel, steigt mit 5‰ aufwärts und tritt nach einem unterirdischen 2308 *m* langen Wege am Westabhange der Vogeseneinsattlung, in nahezu gleicher Höhe mit dem Canale, wieder in's Freie. (Taf. XXVII, Fig. 4.) Während die Bahn ihren Weg nach Saarburg offen fortsetzt, durchfährt der Canal nochmals einen kurzen (475 *m*) Tunnel u. zw. jenen bei Niederweiler.

Vom Ill-Canal 135·4 *m* Seehöhe bis zur Scheitelhaltung 266·4 *m* steigt der Wasserspiegel 131·0 *m*. Auf 51 Schleusen vertheilt resultirt ein mittleres Schleusengefälle von 2·57 *m*. Auf der obersten 3·3 *km* langen Canalstrecke sind 16 Schleusen angeordnet, die durchschnittliche Länge einer Haltung misst daher nur 220 *m*, die zwischen der Schleuse 2 und 3 aber nur 90 *m*.

Nach Durchsetzung des Tunnels bei Niederweiler befinden wir uns im Flussgebiete der Saar. Das Terrain ist hügelig, weshalb bei der Scheitelhaltung hohe Aufdämmungen mit Einschnitten abwechseln und das eigentliche Saarthal selbst auf einem gemauerten Brückencanal zu übersetzen war. (Ueber das Querprofil der Aufdämmung und den Saaraquäduct soll später gesprochen werden.) Hinter Gondrexange durchschneidet der Canal den See gleichen Namens und senkt sich nach Durchbrechung des sogenannten Franzosenpasses in das Thal der Meurthe. Der auf das Gebiet des deutschen Reichslandes entfallende Theil der Westtreppe bis Schleuse 18 misst 3·9 *km* und bietet weder baulich noch landschaftlich etwas Bemerkenswerthes.

Die Richtungsverhältnisse anbelangend sei bemerkt, dass in der Rheintreppe eine Hälfte in geraden Linien, die andere Hälfte in Radien von 100—1200 *m* liegt. Die Erweiterung in den Curven, welche meist eine parabolische Form besitzen, beträgt bei

Radien von	100—120 *m*	1·1 *m*
„ „	120—260 *m*	0·8 *m*
„ „	260—700 *m*	0·5 *m*

Um im Falle eines Dammbruches am Weiher von Gondrexange ein Schutzmittel gegen Ueberschwemmung zu besitzen, sind sowohl am östlichen wie am westlichen Ende des Sees Sicherheitsthore angebracht, die, gleich den Stemmthoren der Kammerschleusen construirt, den Zweck verfolgten, sich bei Eintritt lebhafter Strömung im Canal selbstthätig zu schließen.

An einer großen Zahl von Durchlässen, welche die Wässer aus Seitenthälern unter der Canalsohle hindurchlassen, befinden sich 2—2·5 *m* weite Ueberfälle, deren Verschlüsse bis an die Canalsohle reichen und bei Reparaturen oder bei Havarien benützt werden, um ganze Haltungen abzulassen oder aber bei etwaigen Ueberfüllungen der Haltungen als Sicherheitsventil zu dienen.

Der Rhein-Marne- und Saarkohlen-Canal wurden nach mehrjährigen Beobachtungen von ca. 1195 Schiffen befahren, die sich nach den einzelnen Ländern wie folgt vertheilen:

	Anzahl	Percent	Tragfähigkeit Unter 200 *t*	Tragfähigkeit Ueber 200 *t*
Frankreich	567	47	23	544
Elsass-Lothringen . .	309	26	143	166
Preußen	219	19	138	81
Belgien und Luxemburg	83	7	0	83
Baden	17	1	14	3
zusammen . .	1195	100	318	877
			1195	

(Fortsetzung folgt.)

*) Nach der Specialkarte von Algermissen (1 : 200.000) würde das Niederschlagsgebiet oberhalb den Auffangstellen an der weißen und rothen Saar etwa 14.000 *ha* umfassen.

Wasserleitung mit constantem Druckverluste.

Eine Erwiderung auf den gleichnamigen Aufsatz in Nr. 28.

Herr Ingenieur Bobretzky hat in seinem, in Nr. 28 erschienenen Aufsatze versucht, eine Aufgabe zu lösen, die nicht lösbar ist. Eine Wasserleitung von constantem Druckverluste kann es nicht geben; hingegen hat die Wasserleitung constanten Durchmessers constante Druckverlust-Zunahme pro Längeneinheit. Die der Berechnung zu Grunde gelegten Gleichungen $h = \xi \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$ sind wohl giltig für Leitungen gleichbleibenden Durchmessers d, nicht aber für die in obiger Arbeit gedachten von zunehmendem Durchmesser, die ich der Kürze halber als „konische" bezeichnen werde. Für diese gilt vielmehr

$$h = \frac{\xi}{2g} \int_{l=o}^{l} \frac{v^2}{d}\, dl \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

Es bezeichne (Fig. 1):

Fig. 1.

L die Gesammtlänge der Leitung in m,
Q die zu fördernde Wassermenge in m^3,
d_0 den Durchmesser zu Anfang der Leitung,
D „ „ „ Ende „ „
d den zur Abscisse l zugehörigen variablen Durchmesser,
v die variable Geschwindigkeit,
$\xi = 0{\cdot}022$ die Widerstandsconstante,
$c = \frac{D - d_0}{L} = \left[\frac{\Delta d}{\Delta l}\right]$ die specifische Zunahme des Durchmessers.

Dann gilt:

$$d = d_0 + c \,.\, l$$

$$l = \frac{d - d_0}{c}$$

$$\partial l = \frac{1}{c}\, \partial d \quad . \; . \; . \; . \quad 2)$$

$$Q = \frac{\pi}{4} d^2 . v$$

$$v = \frac{4\, Q}{\pi\, d^2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

2) und 3) in 1) eingesetzt, gibt

$$h = \frac{\xi}{2g}\left(\frac{4\,Q}{\pi}\right)^2 \frac{1}{c} \int_{d=d_0}^{d} \frac{\partial d}{d^5} = \frac{2\,\xi\, Q^2}{\pi^2 g\, c}\left(\frac{1}{d_0^{\,4}} - \frac{1}{d^4}\right) . \quad 4)$$

wobei h den Druckhöhenverlust in der Leitung vom Anfangspunkte A bis zum beliebigen Punkte, dessen Durchmesser d ist, bezeichnet.

Herr Ingenieur Bobretzky führt für eine Wasserleitung von $L = 5000\, m$, $d_0 = 0{\cdot}5\, m$ und

$$a)\; c = \frac{0{\cdot}005}{100}$$

$$b)\; c = \frac{0{\cdot}01}{100}$$

Die Rechnung der Geschwindigkeits-Abnahme auf Grund seiner Endgleichung $\frac{\Delta v}{v} = \frac{d\, \Delta l - l . \Delta d}{2\, l\, d}$ aus, deren Resultate ich in meinen Diagrammen punktirt eingetragen habe. Dass dieselben den thatsächlichen Geschwindigkeiten nicht entsprechen können, geht schon aus dem Widerspruche obiger Endgleichung mit dem Continuitätsgesetze hervor. Die thatsächlichen Geschwindigkeiten $v = \frac{Q}{\frac{\pi}{4} d^2}$ sind im Diagramme voll ausgezogen.

$L = 5000\, m$
$d_0 = 0{\cdot}5\, m$
$Q = 0{\cdot}6\, m^3/\text{sec.}$

$a)\; c = \frac{0{\cdot}005}{100}$ $\qquad$ $b)\; c = \frac{0{\cdot}01}{100}$

Fig. 2. $\qquad$ Fig. 3.

1. $d = d_0 + c\, l$ $\qquad$ 2. $\frac{d^2 \pi}{4}$ $\qquad$ 3. $v = \frac{Q}{\frac{\pi}{4} d^2}$

In der Anwendung „konischer" Leitungen sehe ich gegenüber den gewöhnlichen nur Nachtheile:

Die oben angeführte Leitung von angeblich constanter Druckhöhe hatte untenstehende Dimensionen.

$$\left.\begin{matrix} L = 5000\, m & d_0 = 0{\cdot}5\, m \\ Q = 0{\cdot}6\, m^3/\text{sec} & D = 1{\cdot}5\, m \end{matrix}\right\} c = \frac{0{\cdot}01}{100}.$$

Sie erzeugt einen Druckverlust von A bis $B \ldots H$ laut 4)

$$H = \frac{2\,\xi\, Q^2}{\pi^2 g\, c}\left(\frac{1}{d_0^{\,4}} - \frac{1}{D^4}\right) = 24{\cdot}8\, m.$$

Für denselben Anschaffungspreis lege ich jedoch besser die Leitung

$L = 5000\, m$
$Q = 0{\cdot}6\, m^3/\text{sec}$ $\qquad$ $d = 0{\cdot}75$ constant,

die einen kleineren Druckverlust erzeugt von nur

$$H' = \frac{\xi}{2g} \frac{l}{d} v^2 = \frac{8\,\xi\, Q^2}{\pi^2 g} \frac{l}{d^5} = 14\, m,$$

also fast doppelt so sparsam arbeitet wie die „konische" und weitere Vortheile bezüglich des Einheitspreises und des Einbaues bietet. Die „konische" Leitung verbraucht um $10{\cdot}8\, m$ mehr Gefälle als die gleichlaufende. Ist dieses Gefälle von einer Pumpstation zu erbringen oder dient der Rohrstrang als Kraftleitung, so würden wir bei Anwendung jener konischen Leitung volle 86 HP $\left[= \frac{10{\cdot}8 \times 0{\cdot}6 \times 1000}{75}\right]$ vergeuden.

Wien, 10. Juli 1897.

Fritz Löwenstein.

Der Wellenfalzziegel „Patent Wehler".

Schon seit einer Reihe von Jahren ist es das Bestreben der Bautechniker, die Flachdeckenconstruction aus Ziegeln, Gypsdielen, Monier-Platten u. dgl. zu verbessern und billiger zu gestalten. Es ist allgemein bekannt, dass die Deckenconstruction mit Tramdecken solche Nachtheile im Gefolge hat, dass ihre Billigkeit eigentlich nur eine scheinbare ist; denn wenn auch die Baukosten anfangs in den meisten Fällen geringer sind als bei der Wahl von anderen Deckenconstructionen, so wird doch diese Ersparung oft durch nothwendig werdende Reparaturen an den Tramböden bald aufgehoben.

Diesem Bestreben verdankt der Wellenfalzziegel, Patent Wehler, sein Entstehen.

Dieser Falzziegel (s. nachstehende Figuren) hat an einer Lang- und einer Breitseite eine 3 *cm* vortretende wellenförmige Wulst,

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

während an den beiden diesen gegenüberliegenden Flächen 3 *cm* tiefe, wellenförmige Aussparungen vorhanden sind. Wulst und Mulde (Falz) sind in Form und Dimension gleich gehalten. Die benachbarten Ziegel werden bei der erwähnten Profilirung in einander gefügt. Die obere und untere Ziegelfläche sind eben. Wegen der einfachen Form des Falzes kann der Ziegel ohne Nachpressung leicht mit Handschlag hergestellt werden. Hiebei wird der Ziegel stehend auf dem hohlen, durch Abstreichen erzeugten Längsfalz, und gleitend an den zwei Querfalzen und zwei ebenen Flächen auf Abhebbrettchen geschlagen. Derselbe kann auch leicht im Großbetriebe mit der Strang-Ziegelpresse wie ein gewöhnlicher Ziegel durch die entsprechende Form des Mundstückes erzeugt werden, während die Querfalze auf dem Patent-Wellenabschneidetisch mittelst Draht direct abgeschnitten werden. Doch kann man den Ziegel auch zuerst gerade und dann die Querfalze mit der Hand bei Verwendung einer einfachen Lehre durch Draht abschneiden, was die Erzeugungskosten wohl erhöht, aber die Anlagekosten vermindert. Beim Maschinenbetriebe empfiehlt es sich behufs Erleichterung des Gewichtes und zur Beschleunigung des Austrocknens, die einzelnen Steine in der Längsrichtung zu lochen, und an den zwei ebenen Ziegelflächen, welche sowohl beim Gewölbe, als der Wand den Verputz aufnehmen, mit Rillen zu versehen. Man ersieht, dass die Herstellung des Wellenfalzziegels im Großbetriebe keine viel schwierigere ist als die der gewöhnlichen Ziegelsteine, und es besteht nur die selbstverständliche Erschwerung der Erzeugung darin, dass die Wellenfalzziegel behufs Erhaltung der Form mit Abhebbrettchen von dem Model, resp. dem Tische abgehoben werden müssen.

Diese Brettchen müssen eine dem Hohlfalze an der Längseite entsprechend geformte Leiste haben, damit dieser Hohlfalz sich nicht im nassen Zustande des Ziegels deformirt. Sind einmal die Wellenfalzziegel lufttrocken, was durch die Lochung des Ziegels sehr beschleunigt wird, so können sie wie gewöhnliche Ziegel geschlichtet und in den Ringofen eingestellt werden. Sollten sich die Falze beim Trocknen oder Brennen etwas deformiren, so schadet dies bei der einfachen Wellenform des Falzes nicht viel, da die Wellenfalze immer ineinander passen und auch solche kleine Formfehler des Falzes durch den Mörtel leicht ausgeglichen werden können. Andere Falzziegel dagegen machen nachgepresste, sehr genau passende Falze nothwendig hatten.

Diese Wellenfalzziegel können auch sehr leicht mit Flanschenziegeln (Fig. 5) in Verbindung gebracht werden, wodurch einerseits wegen Verkleidung der unteren Flanschen der eisernen Deckenträger die Feuersicherheit vergrößert, anderseits die Schönheit der Plafonds erhöht wird. Die unter den Flanschenziegeln versteckten Flanschen verursachen nämlich nicht so leicht eine ihr Vorhandensein verrathende, von der eigentlichen Mauerwerks-Deckenconstruction abstechende Färbung des Deckenverputzes, ein Umstand welcher bei decorativen Decken sehr in's Gewicht fällt.

Fig. 5.

Außerdem hält der Verputz nur schwer an den glatten Flächen der unteren Flanschen, und es mussten verschiedene Mittel angewendet werden, damit der Verputz dauernd hafte. Zwischen den Nasen der Flanschenziegel, welche man nach Belieben breit gestalten kann, kann man noch Gasrohre, elektrische Leitungen etc. einbetten.

Für gewöhnlich wird der Ziegel 10 *cm* hoch, 30 *cm* lang, und 12—15 *cm* breit gemacht, je nachdem die Ziegel mit Handschlag (12 *cm*) oder mit Maschine (15 *cm*) hergestellt werden. Durch diese Breitedimension des Steines erreicht man, ohne die Kosten pro tausend Stück wesentlich zu erhöhen, den Vortheil, dass im Verhältnis zu gewöhnlichen Ziegeln weniger Steine auf den Quadratmeter Gewölbe gehen. Hiedurch werden die Kosten der Decke vermindert, da blos 22—28 Stück (mit Bruch 25—30 Stück) Ziegel auf den Quadratmeter Gewölbe benöthigt werden, gegen 50 Stück jedoch beim Gewölbe mit gewöhnlichen Ziegelsteinen.

Da die untere Seite der Decke zumeist verputzt wird, so kann die untere Fläche der Ziegel durch schwalbenschwanzförmig im Profil geformte Rillen aufgerauht werden, um dem Gyps- oder Kalkmörtel besseren Halt zu geben. Außerdem können diese Ziegel in größeren, entsprechend gewählten Dimensionen und auch hohl in Anwendung kommen.

Ein weiterer Vortheil der aus diesen Ziegeln hergestellten Flachdecken ist auch die verhältnismäßig geringe Constructionshöhe; dieselbe variirt bei normalen Belastungen zwischen 20 und 37 *cm*, je nachdem die Zimmertiefen, die Verlagsweiten der Deckenträger und die Fußboden-Constructionen gewählt werden; weiters ist die Constructionshöhe noch von den in Betracht zu ziehenden zufälligen Belastungen abhängig. Die Constructionslast dieser Patentdecke schwankt je nach der Ueberschüttungshöhe und der Fußboden-Construction zwischen 220 *kg* und 450 *kg* pro Quadratmeter und ist geringer, als bei den alten Ziegel-Gewölbedecken, so dass bei Berechnung der Träger auch gespart werden kann.

Die Bauordnung für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien (1891) erwähnt im § 37, Punkt 3, 4. Absatz, dass auch bei Anwendung von gewölbten Decken auf eisernen Trägern die Mauerstärke in allen Stockwerken und auch im Erdgeschoße (wenn dessen lichte Höhe nicht mehr als 5 *m* beträgt), im Ausmaße von 45 *cm* bei einer Zimmertiefe des obersten Stockwerkes bis zu 6·5 *m* gewählt werden kann, vorausgesetzt, dass die Tragfähigkeit des Mauerwerkes durch die Verwendung des geeigneten Materiales nachgewiesen wird. Hingegen bestimmt sie im 2. Absatz des obenerwähnten Punktes, dass bei Anwendung von Tramböden die

Hauptmauern der unteren Geschoße mit Verstärkungen von 15 *cm* derart auszuführen sind, dass immer nur in je zwei unmittelbar übereinander stehenden Stockwerken die Hauptmauern in gleicher Stärke hergestellt werden dürfen.

Durch diese möglichen Ersparnisse an Mauerwerk in Gebäuden mit Gewölbedecken gegenüber solchen mit Tramdecken, dann durch die Ersparnisse an Mauerwerk vermöge der geringeren Constructionshöhe, endlich durch das geringere Trägergewicht ist eine mit Wellenfalzziegeln hergestellte Flachgewölbedecke — direct in Vergleich gezogen — nicht theuerer als eine Tramdecke zwischen Traversen, und billiger als eine gewöhnliche Ziegel-Gewölbedecke zwischen Traversen. Zieht man aber noch die nach der Bauordnung zu erzielenden Ersparnisse in Betracht, so kann unter Umständen diese Patent-Gewölbedecke sogar billiger als eine Tramdecke kommen.

Ein Gewölbe aus Wellenfalzziegeln (Fig. 6 und 7) ist einfach herzustellen, da die Formsteine wie gewöhnliche Ziegel voll auf Fug auf fliegenden Ramenaden gewölbt werden, und zwar nach wällischer Art mit einer kleinen horizontalen Sprengung, um den Druck des Gewölbes auch auf die Mauern zu übertragen. Die Stichhöhe des Gewölbes kann hiebei mit $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ der Trägerentfernung gewählt werden.

Um nicht zu hohe, die Constructionshöhe sowohl als die Constructionslast unnöthig vergrößernde Träger zu erhalten, ist es am vortheilhaftesten, die Trägerentfernung zwischen 1·20 *m* bis max. 1·75 *m* zu wählen (in Wien 1·70 *m* max. zugelassen). Größere Trägerentfernungen erfordern zu hohe Träger und damit zu hohe, sonst ganz zwecklose Schutthöhen. Um jedoch bei kleineren Schutthöhen die Decken schalldichter zu machen, ist es vortheilhaft, die hohlen Steine zu verwenden, die auch schalldämpfend wirken.

Fig. 6.

Die Gewölbedecke aus Flachziegeln wurde am 2.—4. December 1896 vom Wiener Stadtbauamte einer Erprobung auf den Widerstand gegen ruhende und fallende Last unterzogen. Dieses Gewölbe war aus vollen Ziegeln zwischen Flanschenziegeln gewölbt und hat bei 1·70 *m* Spannweite und kräftiger Verankerung durch 30 *mm* starke Rundeisenschließen, welche durch die geringe Verspannung des Versuchsgewölbes nothwendig war, die bedeutende ruhende Last von 2238 *kg* pro m^2 Deckenconstruction durch zwei Tage getragen, ohne sich erheblich zu deformiren. Hiebei wurden aber die Traversen nicht direct belastet, und die Versuchslast — 23 Scharen Ziegel ohne Verband — war derart auf das Gewölbe aufgeschlichtet worden, dass es allein die Last aufnehmen und auf die Traversen übertragen konnte. Nachdem dieses Gewölbe wieder entlastet war, wurde es noch auf Widerstand gegen fallende Körper erprobt. Es wurde aus einer Höhe von 4 *m* eine 80 *kg* schwere Steinstufe mit der Spitze nach abwärts fallen gelassen, ohne dass dadurch das Gewölbe zum Einsturze gebracht worden wäre. Die Wucht des Falles wurde durch eine auf dem Gewölberücken ausgebreitete 5 *cm* starke Sandschichte auf eine größere Gewölbefläche als die Stoßfläche der Steinstufe vertheilt. Das Gewölbe ohne Flanschenziegel ist noch tragfähiger und dasselbe hat, in Budapest erprobt, sogar die Last von 4000 *kg* pro Quadratmeter getragen; das Gewölbe als voller 180° einhüftiger Bogen mit 2 *m* Radius trug ebenfalls eine Last von fast 4000 *kg* pro m^2 Horizontalprojection.

Bei der Prüfung gegen fallende Körper wie oben, aber ohne Sandlage, entstand durch die Spitze der Stufe ein 5 *cm* großes Loch, das sich gegen unten zu, den Bombenwirkungen entsprechend, trichterartig erweiterte. Anderweitig zeigte sich hiebei keine bedenkliche Deformation des Flachgewölbes, so dass auf Grund dieser Proben der Wiener Magistrat die Verwendung dieser Deckengewölbe bei Hochbauten im Gebiete der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien bis zu einer zufälligen Last von 550 *kg* für 1 m^2 und einer Spannweite des Gewölbes bis 1·70 *m* für zulässig erklärt hat.

Der Patent-Wellenfalzziegel eignet sich aber nicht nur für Flachgewölbe, sondern auch für Hochbau-Gewölbe aller Art, wie: Tonnengewölbe mit allen möglichen Leibungen und Bogen-Constructionen, Kreuzgewölbe, Muldengewölbe, Spiegelgewölbe, Kuppelgewölbe, selbst bis zu den größten Spannweiten in Kirchen, Sälen etc. etc. Hiebei kann auch eine Ersparung in den Kosten bei Erhöhung der Tragfähigkeit dieser Gewölbe dadurch erzielt werden, dass Wellenfalzziegel, eventuell in mehreren Ringen übereinander, welche durch als Binder wirkende Wellenfalzziegel verbunden sind, zur Anwendung gelangen.

Auch sehr starke Gewölbe, wie Brückengewölbe, bombensichere Gewölbe, Canalgewölbe und Tunnelausmauerungen können mit Vortheil aus Wellenfalzziegeln hergestellt werden. Die Tragfähigkeit wird dabei noch bedeutend erhöht, wenn man den innersten Gewölbering aus vollen Klinkersteinen herstellt. Weiters lässt sich der Wellenfalzziegel auch zur Herstellung von Wänden verwenden, welche leichter sind als 15 *cm* starke, gewöhnliche Ziegelwände. Dieser Vortheil kommt besonders bei Mauern auf Trägern in Betracht.

Fig. 7.

Fasst man die Hauptvortheile der Gewölbeconstruction mit Wellenfalzziegeln zusammen, so sind dieselben:

1. Große Feuersicherheit bei Anwendung von Flanschenziegeln, da bei derselben kein Holz Verwendung findet, außer zu den Bretterfußböden, und auch die sonst freien Eisentheile geschützt erscheinen;

2. sind die Decken solide und dauerhaft;

3. schwingen sie sehr wenig;

4. sind diese Gewölbe ganz flach, bei Anwendung als Flachgewölbe;

5. haben diese Decken eine geringe Constructionshöhe;

6. sind sie billiger als gewöhnliche Ziegelgewölbedecken, und bei Berücksichtigung aller Ersparnisse sogar billiger als Tramdecken;

7. diese Construction ist vollkommen sicher gegen Schwamm- und Fäulnissbildung;

8. dieses Gewölbe sowohl als der Wellenfalzziegel selbst sind einfach herzustellen;

9. bei Anwendung von Flanschenziegeln ist selbst nach vielen Jahren die Flansche der Traverse nicht sichtbar.

Es erfüllt daher diese Deckenconstruction mit Wellenfalzziegeln alle Bedingungen, die man an eine gute, flache, tragfähige und dabei sehr billige Decke stellen kann.

August Webler.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den Gewerbe-Inspector, Herrn kais. Rath Ernst Leonhardt, den früheren langjährigen Secretär unseres Vereines, zum Gewerbe-Ober-Inspector ernannt.

Internationaler Congress für die Materialprüfungen der Technik in Stockholm. Wie wir bereits in Nr. 23 mittheilten, findet in der Zeit vom 22. bis 28. August d. J. in Stockholm eine Wanderversammlung des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik statt. Anmeldungen von Verbandsmitgliedern zu diesem Congresse sind ehestens an die königl. technische Versuchsanstalt der technischen Hochschule in Stockholm zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Beim oberösterr. Landesausschusse in Linz findet am 9. August l. J. eine Offertverhandlung betreffs Verlegung der Altenfelder—Lembach—Oberkappler Bezirksstraße am Gruein-Heinzelreiter- und Höflerberge bei Oberkappel statt. Offerte sind mit der Bezeichnung „Offert für den Straßenumlegungsbau bei Oberkappel" an obigen Landesausschuss einzureichen. Kosten 9500 fl., Vadium 950 fl.

2. Für den Bau von drei Rinderstallungen am Central-Viehmarkte St. Marx sind die Baumeisterarbeiten, Lieferung hydr. Bindemittel, Steinmetz-, Zimmermanns-, Eisenconstructions-, Spengler-, Schieferdecker- und sonstigen Arbeiten, endlich die Lieferung einer Brückenwage zu vergeben. Offerte sind bis 9. August l. J. pr. 10 Uhr im Rathhause zu überreichen. Pläne, Kostenanschläge, sowie die allgemeinen und besonderen Bedingnisse können im Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5% der Kostenanschlagssumme.

3. Vergebung der Arbeiten und Lieferung für die Canalbauten in der Hügel-, Braunschweig- und Kopfgasse, dann in der Auhofstraße zwischen der Dommayer- und Hügelgasse, der Hügelgasse und Steckhovengasse, sowie der Hietzinger Hauptstraße im XIII. Bezirke im Kostenbetrage für die Erd- und Baumeisterarbeiten von 15.729 fl. 23 kr. und 4000 fl. Pauschale, für Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Betrage von 7146 fl. 45 kr. Offerte bis 10 August l. J. 10 Uhr Vormittags im Rathhause Mezzanin zu überreichen. Vadium 5%.

4. Die Lieferung der Kabel, Drähte und der Beleuchtungskörper im Betrage von 2053 fl. 50 kr., resp. 1844 fl. für die Fortsetzung der Installation der elektrischen Anlage im neuen Rathhause wird vergeben. Offerte sind bis 13. August l. J. pr. 10 Uhr Vorm. im Rathhause (4. Stiege, Mezzanin) zu überreichen. Vadium 5%. Pläne, Kostenanschläge und die allgemeinen und besonderen Bedingnisse können im Stadtbauamte eingesehen werden.

5. Bau eines Amtsgebäudes bei dem k. k. Tabakeinlösungsamte in Linz. Kosten 38 600 fl. und Herstellung der Einfriedung des Territoriums dieses Amtes. Kost. 10.400 fl. Offerte sind bis 14. Aug. l. J. 12 Uhr Mitt. bei der k. k. General-Direction der Tabakregie in Wien zu überreichen.

6. Der Neubau eines zweistöckigen Bürgerschulgebäudes für Knaben ist in Mistelbach zu vergeben. Gesammtkostenbetrag 51.365 fl. 07 kr. Die Projectspläne können entweder bei der Sparcasse in Mistelbach oder bei den bauleitenden Architekten M. & C. Hinträger in Wien eingesehen werden. Offerte sind bis 15. August l. J. 11 Uhr Vorm. bei der Sparcasse in Mistelbach einzureichen. Vadium 5%.

7. Bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Olmütz findet am 16. August l. J. eine Offertverhandlung über die maschinelle Einrichtung eines neuen Druckwerkes für die Wasserstation Erhersdorf der Linie Olmütz—Troppau statt. Die besonderen Bedingnisse nebst sonstigen Behelfen können gegen Erstattung der Selbstkosten von der Abtheilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst der genannten Direction bezogen, oder im Bureau der Handels- und Gewerbekammer I. Wipplingerstraße 34 eingesehen werden.

8. Die Direction der Engelsfelder Landes-Irrenanstalt in Budapest vergibt den Bau eines Directionsgebäudes. Offerte sind bis längstens 18. August l. J. 12 Uhr bei obiger Direction zu überreichen, von welcher auch die diesbezüglichen Behelfe erhältlich sind.

9. Wegen Vergebung der Lieferung und Herstellung der Stationsgasmesser-Anlage für die städtischen Gaswerke an der Donaulände im Kostenbetrage von 112.950 fl. wird am 31. August l. J. pr. 10 Uhr Vorm. eine schriftliche Offertverhandlung abgehalten und sind die Offerte im Rathhause im Berathungszimmer Nr. 4 des Präsidialbureaus des Wiener Gemeinderathes zu überreichen. Die hiezu nöthigen Behelfe können von der Bauleitung für den Bau der städt. Gaswerke gegen Erlag von 3 fl. bezogen werden. Vadium 5% der Kostensumme, d. i. 5650 fl.

Bücherschau.

Application générale de la nomographie au calcul des profils de remblai et déblai avec une instruction pratique pour la construction et le mode d'emploi des abaques à points isoplèthes. Par Maurice d'Ocagne. 80 Seiten. Mit 21 Textabbildungen und 1 Tafel. Paris 1896. Vve. Ch. Dunod et P. Vicq.

Das recht lesenswerthe Schriftchen geht von der Thatsache aus, dass es eine ganze Reihe von graphischen Tafeln oder Tabellen für die Profilsberechnung bei Erdarbeiten gibt; es entwickelt nun die Principien, die allen solchen Tafeln zu Grunde liegen, und zeigt an einigen Beispielen, wie wirklich die bekannten Tafeln auf diese Principien basirt sind. Dabei wird auf Grund einer Vergleichung derselben klar erwiesen, dass trotz mancher Verschiedenheit die Resultate so analoge sind, dass die verschiedenen Gesichtspunkte, die bei der Aufstellung solcher Tafeln maßgebend waren, und die abweichenden Verfahrungsweisen dennoch zum selben Resultate führen. Diese Erwägung führt nun den Verfasser dazu, aus der Theorie den Typus der einfachsten solchen Tafel zu entwickeln; es ist dies zugleich jene, deren Construction am schnellsten durchzuführen und deren Anwendung am bequemsten ist. Eine praktische Anweisung zum Gebrauche dieser Tafel, welche dem Buche angefügt ist, gestattet auch jenen, welche von der mathematischen Theorie dieser Tafel keine Kenntnis haben, die leichte Construction. Wir empfehlen deshalb die kleine Schrift wärmstens der Aufmerksamkeit unserer Fachgenossen. n.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 31 ex 1897.

XII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
323.	Blau Adolf, Central-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	10.—
324.	Berger Franz, k. k. Ober-Ingenieur in Wien	10.—
325.	Koestler Hugo, k. k. Baurath im Eisenbahnministerium in Wien	10.—
326.	Petschacher Ludwig, k. k. Baurath im Eisenbahnministerium in Wien	20.—
327.	Rambausek Josef, k. k. Ingenieur in Salzburg	3.—
228.	Zuffer Josef, k. k. Baurath im Eisenbahnministerium in Wien	5.—
329.	Hofbauer Adolf, Stadtbaumeister in Wien	25.—
330.	Klose Gustav, Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	3.—
331.	Bütterlin Emil, Director der Kammgarn-Spinnerei in Brünn	15.—
332.	Hausner Heinrich, k. k. Ober-Baurath i. P. in Wien	10.—
333.	Righetti Giovanni, Dr., k. k. Baurath in Triest	10.—
334.	Cicin Carl, k. k. Ober-Ingenieur in Sinj	5.—
335.	Hödl Theodor, k. k. Ober-Baurath in Wien	15.—
336.	Schmeja Max, Ingenieur in Biala	10.—
337.	Jaworzik Albert, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
338.	Milde Albert, k. und k. Hofschlosser in Wien	4.—
339.	Tänzler Emil, techn. Leiter der Filiale der Vöslauer Kammgarnfabrik in Möllersdorf	5.—
340.	Brenner Wilhelm, Ober-Ingenieur in Witkowitz	5.—
341.	Halberstam Eduard, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Zauchtl	5.—
342.	Juda Albin, k. und k. Oberst und Befestigungsbau-Director in Innsbruck	10.—
343.	Rada Eduard, Baurath der Landesregierung in Sarajewo	10.—
	Summe ö. W. fl.	195.—
	Hiezu Verzeichnis I—XI „ „ „	28.514.74
	Summe ö. W. fl.	28.709.74

Wien, den 31. Juli 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 13. August 1897. Nr. 33.

Ueber elektrische Bahnen mit Unterleitung.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur **Carl Hochenegg**, gehalten in der Vollversammlung am 20. März 1897.

Es sind gerade dreißig Jahre verstrichen, seit Werner Siemens am 17. Jänner 1867 der kön. Akademie der Wissenschaften in Berlin das von ihm entdeckte Princip der dynamo-elektrischen Maschine vorlegte.

Bis dahin war die Anwendung des elektrischen Stromes auf solche Fälle beschränkt, wo keine bedeutenden Kräfte erforderlich waren, wie bei der Telegraphie, Signalisirung etc., sowie auch in ganz geringem Maße auf Bogenlicht-Beleuchtung, Kraftübertragung und elektro chemische Processe. Durch die Schaffung der Dynamomaschine konnte nunmehr der elektrische Strom in beliebigem Maße erzeugt werden, und man war daher von da an nicht mehr an kleine Kräfte gebunden. Schon nach den ersten erfolgreichen Resultaten erkannte auch wirklich Werner Siemens, wie er selbst berichtet, und wie er es auch in seiner Mittheilung an die Akademie aussprach, dass durch diese neue Stromquelle der Anwendung des elektrischen Stromes neue, weite technische Gebiete erschlossen würden.

In einem Vortrage „über die dynamo-elektrische Maschine und deren Verwendung zum Betrieb von elektrischen Eisenbahnen", welchen Werner Siemens am 27. Jänner 1880 in der ersten Sitzung des Berliner elektrotechnischen Vereines gehalten hat, berichtete dieser große Geist über die nach Entdeckung der dynamo-elektrischen Maschine, also vor zwanzig Jahren von ihm gefassten Pläne, wie folgt:

„Die großen Pläne, die ich schon damals auf dies neugeborene Kind — wie man es in der ersten Freude zu thun pflegt — baute, waren aber noch nicht lebensfähig. Ich dachte unter Anderem damals auch schon an elektrische Bahnen durch Berlin, um den Verkehr auf den Straßen zu vermindern. Als ich im Jahre 1867 während der Pariser Ausstellung einem höheren Eisenbahn-Fachmanne meinen Plan mittheilte, Eisenbahnen auf freistehenden eisernen Säulen durch die Straßen Berlins zu bauen und dieselben elektrisch zu betreiben, da erschien ihm derselbe mit Recht als eine kaum realisirbare Idee."

Wie Ihnen allen bekannt sein wird, ist der Bau der Berliner elektrischen Hochbahn erst kürzlich in Angriff genommen worden, und es hat somit, trotz der raschen Thätigkeit unseres Jahrhunderts, voller 30 Jahre bedurft, um mit dem Aufgebote aller Kraft diese Idee des Vaters der modernen Elektrotechnik zur Verwirklichung zu bringen. Wenn auch mit der Erfindung der dynamo-elektrischen Maschine das Mittel zur Erzeugung starker elektrischer Ströme gegeben war, so bedurfte es doch noch zwölf Jahre eifriger Geistesarbeit und reger Thätigkeit, um die Erzeugung und Verwendung starker elektrischer Ströme so weit zu vervollkommnen, dass an eine erste wirkliche Ausführung einer elektrischen Bahn gedacht werden konnte. Diese erfolgte bekanntlich anlässlich der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1879. Diese erste elektrische Bahn hatte als Stromzuführung eine sogenannte Niederleitung, nämlich eine zwischen den Fahrschienen liegende besondere Contactschiene und benützte bereits die Fahrschienen als Rückleitung. Weitere Arten der Stromzuführung beschreibt Werner Siemens in dem schon eingangs erwähnten Vortrage im Jahre 1880.

Die Stromzuleitung einerseits und Ableitung durch die beiden Fahrschienen der Bahn anderseits, nahm er bei der damals beschriebenen elektrischen Post, sowie auch bei der für Berlin geplanten Hochbahn in Aussicht. Für den Vollbahnbetrieb empfahl er die Stromzuführung durch ein Kupferseil, von welchem der elektrische Wagen den Strom durch Contactrollen abnehmen sollte.

Wir sehen also, dass Werner Siemens fast alle heute üblichen Arten der Stromzuführung bei elektrischen Bahnen in der Grundidee bereits im Jahre 1880 angegeben hat.

Durch die erste elektrische Bahn in der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1879 wurde die Welt auf die Anwendbarkeit der elektrischen Kraftübertragung für den Bahnbetrieb aufmerksam gemacht, und man erkannte bald, dass auf diesem Gebiete ein großes Feld der Thätigkeit für die aufstrebende Elektrotechnik gelegen sei. Trotz dieser allgemein gewonnenen Erkenntnis und trotzdem die erste Ausführung befriedigende Resultate aufwies, sind abgesehen von Ausstellungsbahnen und von vereinzelt gebliebenen Ausführungen wie Liebterfelde, Spandauer-Bock, Frankfurt—Offenbach, Mödling u. dgl. weitere acht Jahre verflossen, bis um 1887 herum die elektrischen Bahnen wirklich zur Entwicklung gelangt sind.

Die Ursache für diese weitere Verzögerung lag hauptsächlich darin, dass für die Stromzuführung von den Speiseleitungen nach dem Motorwagen anfänglich keine befriedigende Lösung gefunden werden konnte. Weder der am Spandauer-Bock angewendete Contactwagen, noch das System mit geschlitzten Röhren, welches in Sachsenhausen und Mödling angewendet wurde, ließ sich für allgemeine Anwendung vorschlagen. Die scheinbar so einfache Aufgabe der Zuführung des Stromes zum Motorwagen hat also fast acht Jahre hindurch die Entwicklung der elektrischen Bahnen gehemmt und erst seit der Benützung des oberirdischen Arbeitsdrahtes einerseits und der erfolgreichen Ausführung der Budapester unterirdischen Stromzuführung andererseits, ist der Aufschwung der elektrischen Bahnen zu verzeichnen.

Die ersten Vorschläge, eine unterirdische Stromzuführung anzuwenden, rühren, meines Wissens, von M. H. Smith her, dessen hierauf bezügliches erstes englisches Patent vom Februar 1883 datirt. In demselben schlägt Smith vor, zwischen den Fahrschienen der Bahn einen aus zwei U-Eisen gebildeten Canal herzustellen und die beiden Leitungen isolirt in demselben unterzubringen. Der Motorwagen sollte einen kleinen Contactwagen mit sich führen, welcher in diesem so gebildeten Eisenschlauch laufen und durch einen Greifer, der durch den oben befindlichen Schlitz in den Schlauch hineinragte, mitgenommen werden sollte. Dieses Patent enthält also einfach die Uebertragung des schon früher von Siemens & Halske am Spandauer-Bock angewendeten Contactwägelchens in einen unterirdischen Canal. Man erkennt bei Betrachtung der bezüglichen Patentzeichnungen, dass die Anordnung bautechnisch sehr viel zu wünschen übrig ließ und aus mancherlei Gründen gar nicht ausführbar gewesen wäre. Es ist auch thatsächlich zu einer Anwendung dieses Systemes niemals gekommen.

Noch im December desselben Jahres wurde von Walter H. Knight in der Firma Bently Knight ein Patent auf ein System der unterirdischen Stromzuführung in Amerika, und ein halbes Jahr später, im Juni 1884, ein zweites Patent von Smith in England angemeldet, welche Patente in mehrfacher Hinsicht eine Aehnlichkeit untereinander aufweisen. Beide Patente behandeln eine unterirdische Stromzuführung, bei welcher zwischen den Schienen ein Canal hergestellt werden sollte, der durch einen continuirlichen Schlitz von oben zugänglich war, und in beiden Patenten war die Leitung in dem Canale mittels Isolatoren seitlich

befestigt gedacht. Wie aus den Patentzeichnungen zu entnehmen ist, war dem Holze die weitgehendste Anwendung eingeräumt worden, und eine in bautechnischer Hinsicht recht mangelhafte Anordnung geplant. Beide Constructionen kamen im Jahre 1885 zur Ausführung: Die Anordnung von Knight in Cleveland, jene von Smith in Blackpool.

Bei der wirklichen praktischen Durchführung wurden die Constructionen gegenüber der Patentbeschreibung wohl etwas verbessert, jedoch blieben sie noch immer unvollkommen, so dass sich im Betriebe mancherlei Schwierigkeiten ergaben. Ja die Bahn in Cleveland wurde sogar nach kurzem Probebetriebe wieder ganz entfernt. Aus untenstehenden Zeichnungen, Fig. 1 und Fig. 2, ist die Art, wie diese Bahnen ausgeführt wurden, zu ersehen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die Blackpooler Bahn ist gegen zwei englische Meilen lang. Sie ist beinahe durchwegs eingeleisig, mit zehn Ausweichen. Die Bahn liegt längs der Meeresküste und wird zu gewissen stürmischen Zeiten von den Wogen der See überschwemmt. Zwischen den Schienen ist der Schlitzcanal angeordnet. Die Gussböcke sind 28 *cm* hoch, haben eine Basis von 32 *cm* und eine Innenweite von 14 *cm*. Der Boden ist abgerundet und die Seiten haben Taschen, in welche die den Canal bildenden Seitenbretter gesteckt werden. Diese sind Pfosten, die mit Creosot getränkt sind. Die Stühle stehen in Abständen von circa 1 *m*. Auf dieselben sind Stahltröge aufgeschraubt, die mit Holzblöcken ausgefüllt sind. Die Seiten dieser Tröge sind nach dem Schlitz zu schräg, so dass dieser oben 13 *mm*, unten jedoch 25 *mm* weit ist, und so Steine leicht herunterfallen und sich nicht einklemmen können. Die Seiten des Canales bestehen, wie bemerkt, aus getränkten Holzpfosten. Zwischen zwei Stühlen sind in diese Hölzer 64 *mm* Durchmesser habende Löcher gebohrt, welche die Porzellan-Isolatoren aufnehmen. Die Isolatoren werden mittelst je eines Holzpflockes festgeklemmt.

Die Leitungen bestehen aus kupfernen Röhren mit elliptischem Querschnitt, die jedoch in ihrer Längsrichtung aufgeschlitzt sind und mittelst dieses Schlitzes an den Dornen der Isolatoren befestigt werden. Die Röhren sind durch Rothgusskeile untereinander verbunden, so zwar, dass sie sich bei Temperaturänderungen ausdehnen, resp. zusammenziehen können. In Abständen von circa 100 *m* sind die Rohre gegenseitig miteinander verbunden. Die beiden Leitungen bilden zusammen die Hinleitung, während die Rückleitung durch die Fahrschienen gebildet wird. Diese haben kupferne Verbindungen an ihren Stößen.

Die Blackpooler Bahn wird mit einer Spannung von 300 Volt betrieben. Diese Anlage hat verschiedene Aenderungen erfahren, so ist man später von zwei getrennten Leitern zu einer einzigen Contactleitung, bestehend aus einem Kupferdraht, übergegangen, der an Isolatoren befestigt ist, die in einem Abstand von 3 *m* angebracht und mittelst gusseiserner mit Deckeln versehenen Kasten jederzeit zugänglich sind.

Auch der Canal der circa 1·6 *km* langen elektrischen Bahn in Cleveland lag in der Achse des Geleises. Auch dieser Canal wird durch einzelne gusseiserne Stühle gebildet, die das Gerippe für die unterirdische Rinne darstellen. Die eisernen Böcke stehen in Abständen von circa 1 *m*. Der Canal wird zwischen diesen Consolen durch Beton gebildet, der mittelst Holzformen angebracht wird. Die Böcke haben beiderseitig je eine schräg nach aufwärts steigende Tasche, in welche hölzerne Klötze eingesetzt werden, welche als Isolatoren für die Leitungen dienen. Diese Leitungen haben eine Länge von etwa 9 *m*. Der Schlitz wird gebildet durch Façoneisen, die das Profil eines schrägen Z-Eisens haben. Der Schlitz soll nur 16 *mm* breit sein. Diese Eisen sind mittelst Spannschrauben an den Gussböcken verankert. Die Clevelander Bahn scheint sich nicht bewährt zu haben und wurde bereits im Jahre 1887 wieder abgetragen, hatte also nur etwa eine einjährige Lebensdauer.

Aus den vorstehenden Angaben ersieht man, dass beide Bahnen hauptsächlich bautechnisch unvollkommen waren und dadurch zu Störungen Veranlassung gegeben haben. Es sind auch, so viel ich weiß, keine weiteren Bahnen in derselben Weise mehr ausgeführt worden. Es gibt noch mehrere ähnliche spätere Vorschläge, so von Clay, Edison, Short, Melanghlin, Crompten, Field und dem bereits genannten Smith. Eine große Anzahl solcher Systeme hat nur geschichtliches Interesse und vermag keines derselben einen durchschlagenden Erfolg aufzuweisen. Die Ursache hierfür lag vorwiegend darin, dass diese Vorschläge von Elektrikern ausgingen, welche wenig oder gar keine eisenbahnbautechnische Erfahrung hatten.

Das erste System, welches sich eines durchgreifenden Erfolges rühmen kann, ist das sogenannte Pester System, und es verdankt dasselbe seinen Erfolg vorwiegend der bautechnisch richtigen Durchbildung. Dieses System ist die Frucht jahrelanger Bemühungen der Firma Siemens & Halske, eine für Straßenbetrieb geeignete Stromzuführung zu erfinden, welche Arbeiten sich actenmäßig bis in den Anfang des Jahres 1884 zurückverfolgen lassen. Die erste Veröffentlichung über diese Studien erfolgte im Jahre 1885 durch eine Patentschrift, betreffend „Elektrische Straßenbahnen".

Fig. 3.

Aus der hier (in Fig. 3) aus der Patentschrift wiedergegebenen Abbildung ist der Erfindungsgedanke ohneweiters zu entnehmen. Der Canal besteht aus Ziegelmauerwerk, er hat ein Sohlengewölbe und verticale Seitenwände. Derselbe gehört zur Construction der vollkommen geschlossenen Canäle, da nach oben zu die Fahrschiene — hier die Haarmann-Zwillingschiene — ihn vollkommen abschließt. Die Fahrschiene ist auf kurze Quertraversen aufgelagert. Im Canale sind die Hin- und Rückleitung auf Porzellan-Isolatoren aufmontirt. Von diesen wird der Strom in Abständen von einigen Metern mittelst isolirten Kabeln abgenommen und ebenfalls gut isolirten Contactknöpfen zugeführt, die zwischen den Zwillingsschienen angebracht sind. Der Wagencontact, der etwa die Länge des ganzen Wagens hat und mehrere Knöpfe gleichzeitig berühren kann, ragt zwischen die Schienen hindurch. Derselbe ist mit Rücksicht auf seine große Länge in eine Anzahl flexible Theile getheilt, um enge Curven leicht durchfahren zu können.

Gleichzeitig mit der Durchbildung dieser Construction wurde beschlossen, die schon zu Anfang des Jahres 1884 entworfenen Constructionen, welche es ermöglichen, den hier dargestellten Canal durch einen continuirlichen Schlitz zugänglich zu machen, damit der Strom von den beiden Leitungsschienen ohne Vermittlung einzelner Contacte direct abgenommen werden könne, zu verbessern. Diese Bestrebungen führten im Jahre 1887 zu

Fig. 4. Unter- und Oberbau der elektrischen Stadtbahn in Budapest.

dem bekannten und später wegen der ersten Nutzanwendung in Budapest sogenannten „Budapester Systeme", welches in Figur 4 dargestellt ist. Dieses System basirt auf der Anwendung der sogenannten Schlitzschiene und hat folgende technische Eigenthümlichkeiten:

Die Spurrille dient gleichzeitig als Schlitz, so dass eine dritte Schiene und Rille im Straßenkörper entfällt. Die Schlitzschienen bilden sowohl die seitliche Begrenzung des Canalschlitzes als auch durch ihren erbreiterten Fuß die obere Begrenzung entlang der ganzen Länge des Canales. Das als Schlitzschiene verwendete Schienenprofil bietet ein sehr starkes Widerstandsmoment in verticaler Richtung, welches nöthig ist, um ohne merkliche Durchbiegung etwaige Belastungen durch den Raddruck des Motorwagens oder anderer Straßenfuhrwerke auf die Gussböcke zu übertragen und um die Canalwände vor derartigen Lasten zu bewahren. Das Schienenprofil bietet auch in horizontaler Richtung ein sehr bedeutendes Widerstandsmoment und vermag demzufolge den mitunter sehr großen Seitendruck des Pflasters aufzunehmen und auf die Gussböcke zu übertragen, ohne dass eine merkliche Verengung des Canalschlitzes eintreten kann. Durch eine Nase am unteren Schienenfuße der Schlitzschiene lässt sich die Montage derselben so vornehmen, dass der seitliche Pflasterschub auf die Gussböcke übertragen wird. Der Schienenkopf ist ferner auf der Innenseite so hoch ausgewalzt, dass die Pferde mit den Stollen nicht unter denselben fassen können.

Die Befestigung der Schienen an den Böcken geschieht mittelst besonders geformter Winkellaschen derart, dass sowohl der Schub des Pflasters, als auch das von dem Pflaster ausgeübte Drehmoment auf die Böcke übertragen wird. Diese Winkellaschen, welche nicht allein den Schienenfuß niederdrücken, wie die gewöhnlichen sogenannten Frösche, sondern auch mit dem Schienensteg in sichere Verbindung gebracht werden, sind besonders geformt, damit sie in das normale Pflaster eingefügt werden können und damit eine leicht lösbare Verschraubung mit dem Schienenstege möglich wird.

Die Gussböcke sind entsprechend den auftretenden Be-

Fig. 5 und 6.

lastungen und Beanspruchungen, jedoch mit Rücksicht auf möglichste Materialersparnis, als Rippengusskörper mit I-förmigem Querschnitte construirt und insbesondere gegen die das Zusammendrücken bewirkenden Kräfte gebaut. Dieselben bilden zum Theile die Wandungen des eiförmigen Canales, gestatten ferner den leichten Anschluss der Canalsohle und der Wandungen desselben, weisen bereits die nöthigen Löcher und Nasen zur Schienenbefestigung auf und sind endlich zur Aufnahme der isolirenden Leitungsträger ausgebildet. Die Sohle und die Wandungen des Canales lassen sich in vortheilhaftester Weise, anschließend an die Gussböcke, ganz oder zum Theile aus Beton herstellen.

Die seitlich in den Gussböcken gelagerten Porzellan-Isolatoren tragen in gabeligen Stützen die Leitungsschienen, welche aus marktgängigen Winkeleisen gebildet sind und einen Leitungsquerschnitt von circa 1000 mm^2, welcher gleichwerthig ist 150 mm^2 Kupfer, aufweisen. In diesen Winkeleisen findet das Contactschiff des Motorwagens eine fortwährende solide Führung und genügenden Widerstand gegen das Verbiegen, so dass ein kräftiges Andrücken der Contactschuhe an die Leitung zulässig ist. Zur Vermeidung von Schmutzansammlung weisen die Winkeleisen durchwegs geneigte Flächen auf. Die Winkeleisen bieten nach allen Seiten ausreichende Steifigkeit, und es wurde die Anbringung dieser Stromleitungsschienen derart getroffen, dass dieselben von den Canalwänden allseitig entfernt gehalten sind, dass sie ferner von dem durch den Canal abfließenden Wasser nicht erreicht werden können und über der Sohle des Canales noch genügend Raum lassen, um einen Reinigungsapparat unter den Leitungswinkeln durchzuziehen.

Fig. 7.

Fig. 7 a.

Die Befestigungsweise der Winkelschienen bietet weder oberhalb noch unterhalb derselben irgend ein Hindernis bei der Reinigung des Canales und ermöglicht den Schienen eine gewisse Beweglichkeit, so dass deren Dilatation nicht behindert ist. Bei den reichlichen Abmessungen des Canales war es ohneweiters möglich, demselben nach einzelnen in etwa 120 m Entfernung angebrachten Putzschächten genügenden Fall zu geben, damit eine Entwässerung gesichert ist. Die ganze Anordnung ist derart getroffen, dass die verschiedenen Arten von Straßenbefestigungen in solider Weise ausführbar sind, insbesondere, dass das Granitpflaster im Anschlusse an die Schienen, dauerhaft hergestellt werden kann. Die symmetrische Anordnung des Canales gestattet es leicht, in organischer Weise die Weichen und Kreuzungen anzugliedern.

Eine Weiche ist in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Die Weiche wird auf eine Anzahl von besonders für diesen Zweck construirten Gussböcke montirt. Ein sehr stark gehaltenes Stahlgussstück ist auf die hinter der Zungenwurzel stehenden Gussböcke aufgeschraubt und ragt noch über den freien Raum der beiden zusammenlaufenden Leitungscanäle hervor. Auf diesem consolartig überkragenden Theil ist die Zungenwurzel durch einen verticalen Drehzapfen aufmontirt. Die 1·75 m freitragende Zunge schlägt zwischen Kopf und Fuß in die Fahrschiene ein und wird mittelst eines Reibers auf einfache Weise dort befestigt, so zwar, dass die Fahrschiene bei der Belastung der Zunge mit zum Tragen der Last herangezogen wird. Alle im Canale liegende Theile der Weiche sind durch einen sogenannten Weichenschacht, der schliefbar ist, zugänglich.

Wie aus Figur 6 ersichtlich ist, wird die Stromleitung unterhalb der Zunge auf eine Länge von circa 1·0 m unterbrochen. Der Contactapparat, „C o n t a c t s c h i f f" genannt, verlässt die Stromschiene und berührt dieselbe erst wieder, wenn er in die Gerade oder in die Ausweiche gebracht wird. Ein solches Contactschiff ist in Figur 7 dargestellt. Es besteht aus zwei mittelst Blattfedern gegen die Winkeleisen gedrückten, gusseisernen Schuhen, welche durch Hartholz von den Blattfedern isolirt sind. Ein durch den Canal gehender Greifer, welcher am Wagengestell so befestigt ist, dass er den seitlichen Bewegungen des Wagens Rechnung trägt, schiebt das von ihm isolirte Contactschiff vorwärts. Das letztere wird dabei von dem Canalschlitze in der richtigen Lage gehalten. Isolirte, am Greifer befestigte Kabel leiten den Strom von den Gleitschuhen zu den Polklemmen des Motors.

Der Contactapparat wird gewöhnlich zwischen den beiden Rädern am Wagen angebracht, so dass er leicht beweglich bleibt und durch die Räder mehr oder weniger geschützt ist. Die Räder beseitigen etwaige Hindernisse. Es können jedoch auch besondere kleine Contactwagen dazu dienen, Motorwagen, welche für die Anbringung des Contactschiffes nicht eingerichtet sind, dennoch auf den Linien der unterirdischen Stromzuführung betreiben zu können, wie dies in Budapest thatsächlich zur Beförderung der Untergrundbahnwagen nach der Remise angewendet wird. Die Vortheile dieses Systemes gegenüber den elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung sind auf der Hand liegend. Dieselben bestehen nicht allein darin, dass die oberirdischen Leitungsdrähte und damit die ästhetischen und anderen Bedenken, welche gegen dieselben erhoben wurden, entfallen, sondern auch noch in anderen, wenn auch scheinbar unbedeutenden, so doch in der Praxis recht wichtigen Eigenschaften. Die Telephonstörungen sind bei diesem Systeme ganz und gar vermieden.

Durch die Anwendung zweier isolirter Leitungen für Hin- und Rückleitung können Inductionswirkungen auf Fremdleitungen nicht auftreten und, da die Erde nicht als Rückleitung benützt wird, entfallen auch die hierdurch mitunter verursachten Störungen. Da die Leitungsschienen so stark gewählt sind, dass sie ungefähr dem dreifachen Leitungsquerschnitt einer gewöhnlichen Arbeitsleitung entsprechen, entfällt in den meisten Fällen die Nothwendigkeit, neben der Strecke Unterstützungsleitungen zu verlegen. Wenn eine Vergrößerung des Leitungsquerschnittes noch überdies nöthig wäre, kann dieselbe leicht durch blanke Kupferleitungen, welche auch im Canal untergebracht werden können, erfolgen.

Während alle früheren Systeme von unterirdischer Stromzuführung entweder gar nicht oder nur probeweise ausgeführt wurden und sich in der Praxis nicht bewährt haben, zeigte sich dieses System zufolge seiner vollkommenen Durchbildung von Anfang an vortheilhaft und lebensfähig und konnte bei späteren Ausführungen fast ungeändert beibehalten werden.

Naturgemäß erfordert die unterirdische Stromzuführung einen höheren Aufwand an Anlagekosten wie die oberirdische Stromzuführung. Ueber diesen Mehraufwand wurden jedoch wiederholt bedeutend übertriebene Angaben gemacht, weshalb ich nunmehr eine genaue Gegenüberstellung der thatsächlichen Kosten geben will, welche sich bei Ausführung der verschiedenen Systeme ergeben haben.

Tabelle I.

Gegenüberstellung der Baukosten von Straßenbahnlinien mit Unterleitung, ohne Leitung, mit Oberleitung.

	Kosten pro Kilometer-Geleise			
	Unter-leitung	ohne Leitung	Ober-Leitung	
Oberbaumaterialien	11.470	10.300	10.300	Oberbaumaterialien
Unterbau und Contactleitung	11.770	—	1.000	Unterstützungsleitung
Leitungscanal..........	5.900	—	5.060	Eis. Säul. u. Arbeitsleit.
Verlegen des Oberbaues u. der Contactleitungen	3.000	2.220	2.220	Verlegen d. Oberbaues
Putzschächte und Entwässerung............	850	—	420	Telephonschutz
Pflasterarbeiten ohne Material, 2·5 m breit	1.500	1.500	1.500	Pflasterarbeiten ohne Material, 2·5 m breit
Summe......	34.490	14.020	20.500	
rund....	34.500	14.000	20.500	

20.500 6.500

14.000

Diese Gegenüberstellung basirt auf thatsächlich ausgewiesenen Herstellungskosten, u. zw. hinsichtlich der Unterleitung auf den behördlich geprüften Collaudirungs-Rechnungen der Budapester Stadtbahn, hinsichtlich der Oberleitung auf den wiederholt erhaltenen Werthen über Oberleitung mit eisernen Säulen. In diesen Kosten sind nicht enthalten die Kosten eventueller Weichen, sowie die Beistellung von Pflastermaterial und ebensowenig die Herstellung größerer Pflasterungen. Auch ist angenommen, dass die Schienen im Inlande bezogen werden können, was heute thatsächlich der Fall ist. Hinsichtlich der Oberleitung wurde ein Durchschnittspreis für eingeleisige und zweigeleisige Ausführung angesetzt und die Anwendung eiserner Maste in Aussicht genommen.

Wie man hieraus ersieht, beträgt die Differenz zwischen Oberleitung und Unterleitung in der geraden Strecke pro Kilometer Geleise rund 14.000 fl. ö. W., daher pro Kilometer Doppelgeleise circa 28.000 fl. und es kostet die Oberleitung bei Anwendung eiserner Säulen um circa 6500 fl. ö. W. mehr, als das Geleise allein, während der Unterschied zwischen Unterleitung und einem einfachen Geleise pro Kilometer 20.500 fl. ö. W. beträgt. In diesen Kosten sind die Weichen nicht berücksichtigt; dieselben kosten bei Unterleitung etwa 1000 bis 1200 fl., für Oberleitung circa 600 fl. ö. W. pro Stück.

Wir wollen nun untersuchen, welchen Einfluss diese Mehrkosten der Strecke in verschiedenen Fällen auf die Rentabilität der Anlage üben können.

Wir wollen annehmen, dass das Netz der Wiener Tramway elektrisch betrieben werden sollte und dass gestattet würde, mit Ausnahme der Ringstraße, sämmtliche Linien mit Oberleitung auszurüsten, die Ringstraße dagegen sollte mit Unterleitung ausgeführt werden. Die Geleislänge der Ringstraße beträgt 10·7 *km*. Die Neubaukosten dieser Linie mit unterirdischer Stromzuführung würden somit $10 \cdot 7 \times 34.500 = 369.150$, rund 370.000 fl. betragen. Die Kosten der Weichen würden durch den Werth der rückgewonnenen Schienen gedeckt werden. Rechnet man noch zum Ueberfluss circa 130.000 fl. für Anschlussgeleise und andere unvorhergesehene Arbeit, so stellen sich die Gesammtkosten des Umbaues der Ringstraße auf unterirdische Stromzuführung auf circa 500.000 fl. ö. W.

Nach dem heutigen Fahrplane der Wiener Tramway fahren von dem vorhandenen Fahrpark etwa 500 bis 600 Wägen über die Ringstraße. Rechnet man, dass nur 500 Wägen über die Ringstraße geleitet werden sollten, was aber wohl kaum ausreichen würde, so würde von den Kosten der unterirdischen Stromzuführung auf einen Wagen ein Betrag von 1000 fl. ö. W. entfallen. Dies wäre gegenüber den Anlagekosten einer elektrischen Bahnanlage von etwa 30.000 fl. ö. W., welche auf jeden Motorwagen entfallen, wenn man zu den Kosten des Motorwagens und der motorischen Einrichtung desselben auch die Kosten der maschinellen Betriebsanlage, der Speisekabel, sowie der Remisen und Werkstätten rechnet, gewiss nicht bedeutend. Mit diesem Aufwande, nebst den Kosten des Contactschiffes, sind alle Mehrauslagen für die unterirdische Anlage gedeckt, und es werden die Betriebskosten der Wagen im Uebrigen gar nicht weiter beeinflusst. Diese verhältnismäßig geringen Kosten würden noch umso geringer werden, je dichter der Verkehr wird, denn es würde dann der gleiche Betrag auf umsomehr Wägen vertheilt werden. Würde dagegen bei einer Strecke der Verkehr weniger dicht sein, so würden die Kosten der unterirdischen Stromzuführung sich auf weniger Wagen vertheilen und daher umso bedeutender in Betracht kommen.

Wir sehen daraus, dass es ganz und gar unrichtig und unsachgemäß ist, ganz allgemein die unterirdische Stromzuführung als zu theuer hinzustellen, weil es Fälle gibt, bei welchen deren Kosten im Vergleich zu den übrigen Baukosten gar nicht bedeutend in Betracht kommen und weil bei dichterem Verkehre die Kosten der Unterleitung stets billiger sind, als die irgend eines anderen elektrischen Betriebssystemes, bei welchem die oberirdischen Leitungen vermieden sind. Aus diesem Grunde eignet sich die unterirdische Stromzuführung gerade für solche Fälle ganz ausgezeichnet, wo ein dichter Verkehr besteht oder zu erwarten ist, während für weniger dichten Verkehr der Accumulatoren-Betrieb vortheilhafter werden kann.

Dies hat die Amerikaner bewogen, neuerdings die unterirdische Stromzuführung in ausgedehntem Maße anzuwenden, und zwar besonders auf solchen Linien, wo ein besonders starker Verkehr herrscht. In jüngster Zeit werden Kabelbahnen vielfach auf Unterleitung umgebaut. Einige dieser Bahnen sind in beistehender Tabelle II zusammengestellt:

Tabelle II.

Elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung.

Nr	Ort	Name	Bahnlänge in Kilometern	Geleiselänge in Kilometern
		A. In Europa:		
1	Blackpool	System Smith	3·2	4·1
2	Budapest	*a)* Stadtbahn-Gesellschaft (Siemens & Halske)	—	26·35
		b) Straßenbahn-Gesellschaft (Siemens & Halske):		
		1. im Betrieb	2·3	4·6
		2. im Bau	9·75	19·5
3	Berlin	Elektrische Bahn (Siemens & Halske)	2·2	4·4
		Große Berliner Pferdebahn-Gesellschaft	0·655 0·220	1·750
4	Dresden	Deutsche Straßenbahn-Gesellschaft (System Kleite):		
		1. im Betrieb	0·7	1·4
		2. nicht im Betrieb.	0·7	1·4
5	Brüssel	Tramway Bruxellois.	7·9	—
6	Karlsruhe	Projectirt	—	—
7	Paris nach Montmartre	System Siemens & Halske (im Bau)	3·0	—
		B. In Amerika:		
1	Chicago	Fullerton-Avenue (System Love) .	2·82	—
2	Washington	Rock-Creek Railway (System Love) .	2·62	—
3	New-York	Third Avenue Railway Comp. (System Love)	0·70	—
4	New-York	Amsterdam-Avenue	—	—
5	New-York	Lenox-Avenue	—	
6	Washington	9. street line.	12·44	—
7	Washington	Washington-Mount Veron line . . .	1·61	—

Diese amerikanischen Ausführungen bieten den besten Beweis, dass in Amerika die Vorzüge der unterirdischen Strom-

zuführung erkannt worden sind und dass dort die anfänglich gegen dieselbe erhobenen Einwendungen als unbegründet oder nicht wesentlich beurtheilt werden. Auch in Europa gelangte dasselbe System überall dort zur Anwendung, wo einerseits oberirdische Leitungen vermieden werden sollten und andererseits ein genügend starker Verkehr vorhanden war, der die Rentabilität dieses Systemes sicherte. So finden wir ähnliche Anordnungen in Dresden, Berlin, Brüssel und Paris bereits ausgeführt oder eben in Ausführung begriffen. Die gegen das System erhobenen technischen Bedenken haben sich als unstichhältig erwiesen.

Insbesondere wurde behauptet, dass die Entwässerung des Leitungscanales Schwierigkeiten biete und dass durch das im Leitungscanale sich ansammelnde Wasser Betriebsstörungen verursacht werden. Ich glaube, jeder Techniker wird mir Recht geben, wenn ich behaupte, dass die Entwässerung nur eine Geldfrage ist und dass dieselbe in Großstädten, welche eine geordnete Canalisation besitzen, keine Schwierigkeiten bieten kann.

Thatsächlich hat sich auch in Budapest gezeigt, dass Betriebsstörungen wegen mangelhafter Entwässerung nur an wenigen ganz bestimmten Stellen vorgekommen sind, und zwar dort, wo der Straßencanal kein genügend großes Durchflussprofil hatte. Nachdem man diese ungünstigen Stellen erkannt hatte, war es ein Leichtes, weitere Betriebsstörungen hintanzuhalten. Bis zur Verbesserung der Canalisation benutzte man zu diesem Zwecke eine kleine Pumpe, welche bei besonders heftigen Regengüssen in Gang gesetzt wurde und das angesammelte Wasser in einen anderen genügend bemessenen Canal pumpte.

Ich glaube, dass wohl der beste Beweis der Betriebssicherheit in der außerordentlich großen Leistung der Budapester Linien und in der weiteren Ausdehnung erblickt werden kann, welches dieses System in Budapest selbst gefunden hat. Im vergangenen Jahre wurden auf den Linien mit unterirdischer Stromzuführung fast vier Millionen Wagenkilometer geleistet, hiervon entfiel die Hälfte auf die Ringstraßen-Linie, welche nur 3·6 *km* Bahnlänge besitzt. Es sind nicht weniger als 20 Millionen Fahrgäste befördert worden, wovon circa 12 Millionen auf der Ringstraßen-Linie befördert worden sind.

Die hauptsächlichsten Bedenken, welche seinerzeit gegen das System der unterirdischen Stromzuführung erhoben wurden, betraf die Isolation der Leitungen. Die Isolation ist auch wirklich bei der älteren Pester Ausführung keine sehr hohe, und es war dies der einzige Punkt, in welchem das Pester System bei den späteren Ausführungen eine wesentliche Verbesserung erfahren konnte. Nichtsdestoweniger hat sich durch nunmehr fast achtjährigen Betrieb gezeigt, dass die ursprünglich angewendete Isolation der Contactschienen bei der Betriebsspannung von 300 Volt und bei Anwendung isolirter Hin- und Rückleitung vollständig genügt, um einen geordneten Betrieb aufrecht zu erhalten und gar keine ernsten Schwierigkeiten verursacht hat.

Wie geringfügig die Isolationsverluste thatsächlich sind, geht aus dem außerordentlich günstigen Kohlenverbrauch der Budapester Stadtbahn am besten hervor. Derselbe beträgt im Jahresdurchschnitte des Jahres 1892 nur 2 *kg* Braunkohle für jeden Wagenkilometer, ein Resultat, welches bei wenig elektrischen Bahnen mit Oberleitung erreicht worden sein dürfte.

Das gute Functioniren dieses Systemes hatte nicht allein zur Folge, dass die Budapester Stadtbahn-Gesellschaft in rascher Aufeinanderfolge eine bedeutende Erweiterung und Vermehrung ihrer Linien concessionirt erhielt, sondern drückte sich in deutlichster Weise wohl dadurch aus, dass die Pferdebahn-Gesellschaft seinerzeit, als sie an die Umgestaltung ihrer ausgedehnten Linien schritt, sich vor Einleitung der bezüglichen Verhandlungen mit der Stadt die Benützung dieses Systemes sicherte, da sie sehr wohl wusste, dass Budapest mit einem System minderer Güte oder Leistungsfähigkeit oder gar mit oberirdischen Leitungen in der inneren Stadt nicht zufriedenzustellen sein würde.

Nach Umgestaltung der Budapester Pferdebahn-Linien auf elektrischen Betrieb wird das System auf weitere 24 *km* Geleislänge angewendet sein, so dass sodann insgesammt über 50 *km* Geleise mit unterirdischer Stromzuführung in Budapest allein verlegt sein werden, und somit Budapest über ein Netz von Linien mit unterirdischer Stromzuführung verfügen wird, welches ungefähr halb so ausgedehnt ist, als die in den alten Bezirken Wiens vorhandenen Pferdebahn-Linien.

Die Umgestaltung der Pferdebahn auf elektrischen Betrieb stellte eine neue, sehr schwierige Aufgabe. Es sollte nämlich ein Contactschiff construirt werden, welches bei dem Uebergange eines Motorwagens von unterirdischer Leitung auf die Außenlinien mit oberirdischer Leitung aus dem Schlitzcanal herausziehbar, und bei umgekehrtem Uebergang wieder in den Canal einsenkbar sein sollte. Diese Aufgabe ist in außerordentlich glücklicher Weise

Fig. 8.

gelöst worden, und es wurden gleichzeitig mit der Lösung dieser Aufgabe auch noch andere sehr vortheilhafte Verbesserungen erzielt, welche ich nunmehr im Zusammenhange beschreiben will.

Statt der gegeneinander gekehrten Winkeleisen wurden bei dem Budapester System (Fig. 8) T-förmige, besonders gewalzte Façoneisen verwendet, deren breite Flanschen gegeneinander gekehrt sind. Durch die verticale Contactfläche wird die etwa nothwendig werdende Entfernung eines schadhaft gewordenen Contactschiffes sehr erleichtert, weil ein solcher Contactapparat einfach

Fig. 9.

zwischen den Leitungen hindurch in den Canal, resp. in einen Putzschacht gestoßen werden kann. Die Leitungsschienen lassen sich durch den Schlitz in den Canal einbringen und daher bei fertigem Canal auch auswechseln. Ferner kommen andere Isolatoren zur Anwendung, und zwar solche, die neben einer vorzüglichen Isolation den Vortheil haben, dass sie leicht zugänglich sind, und ohne die Pflasterung des Straßendammes zu tangiren, leicht entfernt oder eingebracht werden können. Dieselben sind nicht mehr an den Gussböcken, sondern an den Fahrschienen befestigt. Zugänglich sind sie durch ein Gusskästchen von der Größe eines Pflastersteines.

Das in Fig. 9 dargestellte Contactschiff kann durch den nur 35 *mm* breiten Schlitz in den Canal mittelst einer Rollenvorrichtung versenkt werden, die ebenfalls in der Zeichnung ersichtlich ist

und in wenigen Secunden bedient werden kann. Geeignete Vorrichtungen bewirken, dass die auf den Leitungen schleifenden Bügel sich bei der verticalen Auf- und Abwärtsbewegung automatisch zusammen-, resp. auseinanderklappen.

Diese neue Ausführungsweise ist zwar etwas kostspieliger, als die vorhin beschriebene ältere Anordnung, bietet gegenüber derselben aber wesentliche Vortheile. Durch diese wesentlichen Verbesserungen unterliegt es gar keinem Anstande, mit der Betriebsspannung auf 500 Volt zu gehen; auch ist es gelungen, einen Pol dieser Strecken dauernd an Erde zu legen, so dass die Linien mit Unterleitung und jene mit Oberleitung von denselben Betriebsmaschinen betrieben werden können.

Außer den Pester Linien wurde auf Grund der guten Erfahrungen in Budapest auch in anderen Städten unterirdische Stromzuführung angewendet, so in Dresden, Berlin und — wie bereits früher angegeben — in mehreren amerikanischen Städten. In Dresden wurde ein von dem Baurath Klette angegebenes System angewendet, welches ermöglicht, den Umbau bestehender Pferdebahnen auf elektrischen Betrieb zu bewerkstelligen, ohne den vorhandenen Oberbau auszuwechseln. Die Anordnung ist in Fig. 10 dargestellt. In Dresden liegt ein Pol der Stromquelle an Erde, und es ist nur eine Leitung im Canale ausgeführt, von welcher der Strom durch einen eigenthümlichen federnden Stromabnehmer abgenommen wird, welcher bei den Weichen, sowie auch bei dem Uebergang von unterirdischer auf oberirdische Stromzuführung automatisch aus dem Schlitzcanal herausgeführt und automatisch wieder in den Schlitzcanal eingeführt wird.

Ein ähnlicher Stromabnehmer ist bei der von der Firma Siemens & Halske in Berlin ausgeführten Linie mit unterirdischer Stromzuführung angewendet, jedoch wurde dort der Schlitzcanal im Wesentlichen genau so wie bei den Pester Ausführungen angewendet. Das Leitungsprofil ist einfach, T-förmig, die Isolatoren haben umpressten Hartgummi als Isolationsmaterial, und ist Porzellan nur zum weiteren Schutze verwendet. Durch diese neuen Isolatoren in Budapest und Berlin wird eine ganz vorzügliche Isolation der Leitung erreicht. Bei angestellten Isolationsmessungen erhielt man in Berlin und Budapest einen Isolationswiderstand von 7000 Ω pro Kilometer Geleise, so dass also pro Kilometer Geleise nicht einmal der Strom einer Glühlampe verloren geht. Weitere Ausführungen sind im Bau in Brüssel, Paris, Carlsruhe und insbesondere in amerikanischen Städten.

Fig. 10.

Ich hoffe, dass Sie aus den gegebenen Darstellungen den Eindruck gewinnen werden, dass die Elektrotechnik heute über ein, durch mehrjährige Praxis erprobtes und bestens bewährtes System verfügt, welches vor allem geeignet ist, einen sehr dichten großstädtischen Verkehr zu befriedigen und welches die Anwendung des elektrischen Betriebes auch in solchen Straßen gestattet, wo aus ästhetischen oder anderen Gründen die Verwendung oberirdischer Leitungen ausgeschlossen erscheint.

Ueber die Reconstructions-Arbeiten am Rhein-Marne- und Saar-Kohlen-Canal in Elsass-Lothringen.

Vortrag des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs Josef Riedel, gehalten in der Vollversammlung am 16. Jänner 1897.

(Fortsetzung zu Nr. 32.)

IV. Beschreibung des Saarkohlen-Canales und der canalisirten Saar.

Der Saarkohlen-Canal zweigt bei Gondrexange von dem Rhein-Marne-Canal beinahe in nördlicher Richtung ab und tritt bei Saargemünd in die canalisirte Saar, welche bis Louisenthal durch Wehre und Schleusen abgestuft ist.

Die oberste Haltung steht durch den Gondrexanger Weiher mit der Scheitelstrecke des Rhein-Marne-Canales in freier Verbindung. Die erste, etwa 6 *km* lange Haltung ist mit der zweiten ebensolangen durch eine Schleuse in Verbindung. In dieser Haltung überschreitet der Canal den Stocksee mittelst eines massiven Aquaductes, bestehend aus drei gewölbten Oeffnungen. Von hier aus fällt er in zehn kurzen Stufen in den See von Mittersheim, dessen Wasserstände durch ein automatisch wirksames Heberwerk regulirt werden können. Sowohl die oberen zwei Haltungen wie die Stufen erhalten ihr Speisewasser aus dem See von Gondrexange, von Mittersheim aus jedoch aus dem Mittersheimer Weiher. Die Trace verfolgt jetzt das Thal von Naubach bis Harskirchen, wo sie in das Saarthal tritt und dessen westliche Lehnen bis nach Saargemünd beibehält. Bemerkenswerth ist auf dieserStrecke der eiserne Brücken-Canal über die Saar bei Saaralbe, welcher dem bei Briare über die Loire nachgebildet ist.

Von der Abzweigung bei Gondrexange bis zum Eintritt in die Saar hat der Canal eine Länge von 62 *km* und durch 27 Schleusen unterbrochen, ein Gesammtgefälle von 72·75 *m* überwunden (im Mittel 2·7 *m*). Die untere Strecke bot insoferne besondere Bauschwierigkeiten, als der Canal zumeist in die linksseitige Lehne des Saarthales eingeschnitten werden musste. Diese theilweisen Einschnitts- und Aufdämmungsprofile gaben vielfach Anlass zu Absitzungen längerer Canalabschnitte.

Warum wurde die Saar canalisirt?

Bei der ersten Projectsverfassung wurden viele gewichtige Bedenken gegen die Canalisirung erhoben. Es wurde geltend gemacht, dass hier, wo der Waarentransport zu Berg stärker sei als zu Thal, ein Lateralcanal vor der Canalisirung den Vorzug verdiene und dass die Kosten der Herstellung und Erhaltung der erforderlichen Fahrtiefe in einem canalisirten Flusse größere seien, als in einem Canale, indem bei Hochwässern Verlandungen eintreten und die best ausgeführten Stromregulirungen nachtheilige Anschwemmungen nicht verhindern werden. In diesem Falle kam noch der Umstand hinzu, dass die Canalisirung nach flussabwärts keine Fortsetzung fand und flussaufwärts ohnehin in einen gegrabenen Canal überging. Nicht einmal der Vortheil, dass ein canalisirter Fluss nicht so leicht zufriert, wie ein Canal, kam in Betracht, weil sich der canalisirte Fluss an den Canal anschließt und in solchen Perioden ohnehin nur bis Saargemünd benützbar wäre. Entscheidend war ausschließlich die Localität!

Es gibt wenig Flüsse, die sich vermöge ihrer Eigenschaften so gut für eine Canalisirung eignen wie die Saar in der gedachten Strecke. Nicht blos, dass das Gerinne zumeist 5 bis 6 *m* tief in die Thalsohle eingeschnitten ist, sonach der Einbau von Wehren keinen Nachtheil für das oberhalb liegende Gelände herbeiführt, erreichten die excessiven Hochwässer selten die Höhe von 8 *m* über Null. Der mittlere Sommerwasserstand wurde mit 0·80 *m*, der niedrigste mit 0·26 *m* über Null gemessen. An etwa vier Tagen im Jahre erreicht der Wasserstand 3—4 *m*, an einem Tage 5 *m*, wobei 310—340 m^3 pro Secunde und bei einer Geschwindigkeit von 1·25 *m* abfließen. Das Sohlengefälle beträgt 0·35—0·38‰.

Die mittleren Sommerwasserstände waren an dem Saar-

brücker Pegel genau gemessen werden. Man hatte gefunden, dass die Saar bei einem Stande von 0·80 *m*, 18·5 m^3 und dem minimalen von 0·26 *m* blos 8—9 m^3 pro Secunde abführe. All' diese Resultate schreckten nicht ab, die Canalisirung für das zweckmäßigste Auskunftsmittel zu halten.

Neben der Saar einen sogenannten Seitencanal anzulegen, hätte, am linken Ufer situirt, außerdem noch den Vortheil gehabt, dass er bis Güdingen auf dem seinerzeit französischen, dermalen lothringischen Territorium, verblieben wäre. Allein es liegen an den Ufern so viele volkreiche Orte, dass die Canalführung die Einlösung vieler theurer Gebäude und Grundstücke nothwendig gemacht hätte, abgesehen davon, dass einige Gebirgsrücken bis dicht an das linke Ufer des Flussbettes herantreten, somit entweder Durchstechungen mitteist Tunnels oder kostspielige Verlegungen des Saarlaufes unabwendbar gefordert haben würden.

a) Situirung der Stauanlagen.

Zwischen dem Scheitel des Wehres in Saargemünd und dem mittleren Wasserstand bei Louisenthal bestand ein Höhenunterschied von 12·10 *m*. (Taf. XXVII, Fig. 10 u. 11.) In der Grenzstrecke zwischen Preußen und Frankreich, d. i. von Saargemünd bis Blittersdorf, bestanden drei massive Mühlenwehre, welche derart vertheilt sind, dass sie nach vorgenommenen Reconstructionen als Schleusenwehre benützt werden konnten. Mit ihnen war die Höhe von 6·00 *m* zu überwinden. Das geringste Gefälle (1·20 *m*) hatte die Schleuse im Saargemünder Wehr. Auf dem preußischen Territorium, nämlich unterhalb Blittersdorf, bestanden keine Wehre, weshalb das restliche Gefälle von 6·50 *m* nahezu gleichmäßig auf 17 *km* vertheilt werden konnte. Die Längen der Haltungen variiren zwischen 4 *km* und 7 *km*, die Gefälle der Schleusen zwischen 2·10 *m* und 2·27 *m*. Während man bei den drei oberen Wehren mit fester Krone sein Auskommen fand, mussten die drei unteren umlegbar hergestellt werden. Die Wehre sind den Poirée'schen nachgebildet. Die drei Wehre zeigen zwei durch einen 2·5 *m* breiten Mittelpfeiler getrennte Oeffnungen von 25 *m* Weite Beim Saarbrückner misst jede Oeffnung 28·5 *m* und ist der Unterbau dabei auf tragfähigem Fels gebettet.

Da aber die Manipulationen mit den beweglichen Constructionstheilen, besonders mit den Nadeln, bei Höhen über 2·00 *m* bereits sehr erschwert ist, hat man den festen Wehrrücken 1·5 bis 2·0 *m* über die Sohle des Flussbettes angeordnet, dafür aber, um die nachtheiligen Wirkungen bei Abfluss der Hochwässer abzuschwächen, die Kronen bedeutend verlängert, u. zw. von 30 *m* Normalprofil auf 50 und 57 *m*. Die Vermehrung der Stauung hat die Höhe von 0·11—0·16 *m* nicht überschritten. Nicht geringen Schwierigkeiten begegnete die Herstellung der nothwendigen Fahrwassertiefe, zumal die Sohle aus Kalkstein, Buntsandstein und Schieferletten bestand. (Die Art und Weise, wie dabei vorgegangen wurde, soll später besprochen werden.)

Der durchwegs am linksseitigen Ufer angelegte Leinpfad liegt im Allgemeinen im Terrain, jedoch nie tiefer als 1·26 *m* über dem gewöhnlichen Stauwasserspiegel. Seine Breite beträgt 4·40 *m*, in längeren Geraden 3·70 *m* und unter den Brücken 3·10 *m*. Abweichend von dem Leinpfad bei Canälen hat die mit einer schwachen Kiesdecke geschützte Leinpfadkrone eine sanfte Neigung gegen die Wasserseite.

b) Die Schleusen.

Bei den Schleusen in canalisirten Flüssen sind viele Umstände zu berücksichtigen, die bei Canälen nicht in Betracht kommen. Wenn auch die Abmessungen der Schleusenkammer keine Abweichungen ergeben, so muss doch ihre Stellung zum Stauwehr in reifliche Erwägung gezogen werden. Man könnte fast sagen: je weiter die Schleuse vom Wehr entfernt ist, für desto sicherer hält man sie. Bei manchen canalisirten Flüssen, z. B. bei der in Ausführung begriffenen Canalisirung der Ems, ist der Schleusencanal sehr lang und entfernt sich mit seiner Trace weit vom eigentlichen Flusse. Das Bestreben dieser Fernhaltung ist auf verschiedene Umstände zurückzuführen.

1. Bieten die Obercanäle, d. i. die oberhalb der Schleuse gelegenen Canalstrecken den Fahrzeugen bei höheren Wasserständen einen geeigneten Zufluchtsort, den sie sonst nur in mitunter weit entfernten Häfen finden würden;

2. fahren die Schiffe bei Hochwasser leichter in den Obercanal ein, wenn sie nicht durch die Strömung nach dem Wehre hingezogen werden; endlich

3. wird die Mündung des Untercanals, falls sie vom Wehr weiter entfernt ist, nicht so leicht durch Ablagerung verlegt.

In der canalisirten Saar waren auch dieser Maßnahme durch die Localität engere Grenzen gesetzt. Die Schleuseninseln sind nur von geringem Umfange, und die gegrabenen Obercanäle zumeist 200—300 *m* lang. Es kommen auch Fälle vor — wie in Saarbrücken —, wo die linke Wehrwand mit der rechten Schleusenwand zusammenfällt, so dass die Schleuseninsel gänzlich fehlt. Allerdings besteht dort nicht das Bedürfnis der Schiffe im Obercanal Zuflucht zu suchen, weil daselbst ein sehr geräumiger Hafen zur Disposition steht.

Hinsichtlich der Schleusen in der Saar wäre zu bemerken, dass Hochwässer, welche die Kronen 3—4 *m* überragen, nicht zu den Seltenheiten zählen; allein einen eigentlichen Schaden erleiden dadurch die Bauwerke nicht. Die Wärterhäuser liegen entweder auf der Schleuseninsel oder entfernt an der Lehne, immer aber in solchen Höhen, dass sie vom Wasser nicht erreicht werden. Auch die Umgebung der Schleuse ist für solche Fälle meist genügend gegen die schädlichen Einwirkungen der Hochwässer versichert.

c) Die Herstellung der Fahrrinne.

Schon bei der ersten Ausführung der Canalisirungsarbeiten gegen Ende der Sechzigerjahre waren im Gerinne der Saar seichte Stellen zu beseitigen gewesen, welche verschiedene Vorkehrungen nothwendig machten, je nach der Beschaffenheit des zu beseitigenden Materials. Sofern dasselbe aus Fels bestand, geschah die Vertiefung des Flussbettes durch Hand-Baggermaschinen

Querschnitt. Ansicht.

Rechtes Ufer — Saar-Fluss — Fangdamm — Linkes Ufer

Situations-Skizze. 1:2000. Draufsicht. 1:100.

Fig. 4. Fangdamm zur Vertiefung der Saar-Sohle.

zwischen einfachen Fangdämmen im Trockenen. Es war nur möglich, mit dieser Arbeit stückweise vorzugehen. Der abzudämmende Raum hatte die Breite von 18 *m* und die Länge von 100 *m*. Da die Vertiefung nur vom linken Ufer aus erfolgte, so bildete dieses gewissermaßen die vierte Wand des abzuschließenden Baggerraumes und zugleich die Stützwand für die Bölzung. (Textfig. 4.)

Indem sowohl die Schleusen des Saarkohlen-Canales, wie jene an der canalisirten Saar nur für Fahrzeuge bis zu 200 *t* Tragfähigkeit berechnet waren, so mussten auch hier wie am

Rhein-Marne-Canal solche Reconstructionsarbeiten an den Schleusen und in den einzelnen Haltungen vorgenommen werden, welche die Passage von Schiffsgefäßen von 300 *t* Gewicht ermöglichen.

Es ist gelungen, durchwegs eine minimale Fahrtiefe von 2·20 *m* hiefür herzustellen, u. zw. nicht durch Hebung des Wasserspiegels, sondern ausschließlich durch Vertiefung der Saarsohle und der Schleusendrempel. Die vertiefte Fahrrinne hat eine Breite von 18—20 *m* erhalten. (Textfigur 4.)

d) Kosten der Saar-Canalisirung.

Einschließlich der an Frankreich zu zahlenden Aversional-Summe von 800.000 Francs für die Arbeiten an der Grenzstrecke zwischen Saargemünd und Güdingen haben die seinerzeitigen Bauten nahe an 5 Millionen Mark erfordert. Die Kosten der Schleusen bewegten sich zwischen 71.000 und 100.000 Mark. Ein Currentmeter bewegliches Wehr kam auf 1200 bis 1600 Mark zu stehen. Für Baggerung, Leinpfadbrücken, Leinpfadherstellung und Uferregulirung beliefen sich die Kosten auf 32 Mark pro Currentmeter Canal.

V. Verbesserung des Fahrwassers.

Gleich den alten französischen Canälen boten auch jene des Reichslandes hinsichtlich ihrer Dimensionirung eine wahre Musterkarte von Verschiedenartigkeit.

Abgesehen von dem klein dimensionirten Brenschcanal *) und dem Straßburger Canalnetze, das theilweise auch von Rhein-Dampfschiffen befahren, daher von der Betrachtung ausgenommen werden kann, bestanden in dem verhältnismäßig kurzen Netze Elsass-Lothringens eine nicht geringe Zahl verschiedenartiger Verhältnisse, welche dem geregelten, ungestörten Verkehr ungemein hinderlich waren.

Es variirten:

Die Wasserspiegelbreite von	14·8—15·4 *m*
„ Wassertiefe von	1·6— 2·0 *m*
„ minimale Schleusenlänge von	30·3—38·1 *m*
„ „ Schleusenbreite von	5·2— 7·0 *m*
der maximale Tiefgang der Schiffgefäße von	1·4— 1·8 *m*
die „ Länge „ „ „	30·0—37·5 *m*
„ „ Breite „ „ „	5·0— 6·8 *m*
und deren maximale Ladefähigkeit von	140—200 *t*
die erlaubte Höhe der Fahrzeuge über Wasser bewegt sich von	3·20—3·50 *m*

Diese Zahlen geben schon ein Bild von dem Umfange der Reconstructionsmaßnahmen. Es erforderte die umfassendsten Studien, bis man zur Aufstellung einheitlicher Typen und zur Feststellung der dadurch für das Land erwachsenen Kosten gelangte. Als Frankreich sofort nach dem Kriege mit Deutschland nicht blos an die einheitliche Ausgestaltung seines alten, sondern auch an den Ausbau seines Canalnetzes überhaupt geschritten war, durfte wegen des regen Verkehres mit den Nachbarländern, Elsass-Lothringen nicht zurückbleiben; obwohl in Deutschland damals bereits eine lebhafte Bewegung für die weitestgehende Dimensionirung der Binnenschiffahrtswege sich geltend machte.

Bei dem Umstande, dass der Verkehr der Reichsländischen Canäle vornehmlich nach Westen und Nordwesten gravitirt und die Erfüllung noch weitgehender Forderungen nicht blos Unsummen erfordert hätte, sondern durch die Localverhältnisse bedingt vielfach unerreichbar gewesen wäre, beschloss der Landesausschuss in der Session 1892 die Mittel zur Verbesserung des Fahrwassers nach den Anträgen der hiefür eingesetzten Commission in der Höhe von 11 Millionen Mark zu bewilligen.

Nach dem Gesetze vom 5. August 1879, das unter dem französischen Bautenminister Freycinet betreffend die Verbesserung der Wasserstraßen erlassen worden war, sollten die Wasserstraßen Frankreichs je nach ihrer Wichtigkeit in zwei Classen eingetheilt werden:

1. In Haupt-Wasserstraßen, welche vom Staate verwaltet folgende Minimaldimensionen besitzen sollten:

Wassertiefe	2·00 *m*
Lichte Breite der Schleusen	5·20 *m*
Länge der Schleusen zwischen der Sehne der Fallmauer und dem Falze der unteren Thore	38·50 *m*
Lichte Höhe der Durchfahrt unter den, die Canäle überspannenden Brücken	3·70 *m*

2. Neben-Wasserstraßen konnten mit oder ohne Staatssubvention auf bestimmte Zeit Genossenschaften oder Privaten concedirt werden.

Die Regierung des Reichslandes war, sofern der Rhein-Marne-Canal und Saarkohlen-Canal unter die Haupt-Wasserstraßen gehörten, zur Einhaltung der französischen Dimensionen gezwungen.

Die Verbesserung des Fahrwassers war auf zweierlei Art erreichbar, entweder durch Erhöhung der Bordwände des Canales in seinen currenten Strecken sowohl wie in den Kammerschleusen, oder durch Vertiefung der Canalsohle unter Beibehaltung der normalen Sohlenbreite. Wo es leicht anging, wählte man das Auskunftsmittel der Bordwände-Erhöhung; dies erfolgte nach Textfig. 5 und Fig 5, 6, 7, 8, 9 der Taf. XXVII.

Die Sohle des Canales misst normal 10·0 *m*, bei bedeutenden Anträgen oder Einschnitten jedoch und bei Aquäducten ist die Sohlenbreite auf 8·8 *m* reducirt. So bei der Uebersetzung des Saarthales, wo der Damm 11 *m* über dem Terrain aufgeschüttet ist (s. Fig. 9 der Taf. XXVII). Am bedeutendsten reducirt ist die Sohle in den tunnellirten Strecken, u. zw. auf 6·6 *m* (Taf. XXVII, Fig. 4, 5 und 6), wobei allerdings jede Kreuzung mit entgegenfahrenden Schiffen ausgeschlossen ist. Nachdem die Wassertiefe in der Scheitelstrecke, folglich auch in den Tunnels, ohnehin 2 *m* betrug, so hätte streng genommen eine Erhöhung der Bordwände entfallen können, da jedoch auch in Zukunft beabsichtigt ist, die Scheitelhaltung in gewissem Sinne als Wasserspeicher zu benützen, so wurde trotzdem eine Erhöhung sowohl der Canalufer wie des Leinpfades um 0·40—0·50 *m* vorgenommen.

Leinpfad. Fusspfad.

Fig. 5. Canal-Querschnitt für Haltungen von weniger als 800 m Länge.

Die eingeschriebenen Breiten des Lein- und Fusspfades sind Minimaldimensionen.

Nicht so einfach gestaltete sich die Verbesserung des Fahrwassers in jenen Fällen, in denen eine Vertiefung der Sohle in Antrag gebracht werden musste. Außerdem, dass dadurch Collisionen mit den alten Unterleitungen der Bäche, Wasserläufe u. dgl. unvermeidlich waren, indem die angewendeten Constructionen in Bezug auf die Canalsohle seinerzeit ohnehin stets auf die äußerste Grenze bemessen, kostspieligen Reconstructionen unterzogen werden mussten, war die theilweise Zerstörung der Dichtung unvermeidlich, und zwar jener Versicherung der Wände und Sohle gegen Wasserverluste, die den Erbauern so viele Sorge bereitet hatte und der jeder Canalerhaltungs-Beamte die größte Aufmerksamkeit zuwendet. (Schluss folgt.)

*) Im Brenschcanal konnten Fahrzeuge von 22 und 40 *m* Länge in Convois von 2—3 Gefäßen auf einmal geschleust werden, die Schleusen besaßen eine Länge von 58·4 *m*.

Project für einen russischen Seeschiffahrts-Canal Riga-Kerson.

Verfasst von den Ingenieuren **Brière de l'Isle** und **Defosse.***)

Beschreibung.

Dieser Canal ist bestimmt, den Verkehr mit Seeschiffen zwischen dem Schwarzen Meer und der Ostsee zu ermöglichen u. zw. mit Zuhilfenahme der Flüsse Düna, Beresina und Dnieper. Der Canal soll an seiner schmalsten Stelle 65 *m* Breite im Wasserspiegel, 35 *m* an der Sohle und eine Wassertiefe von 8·50 *m* erhalten. Die Gesammtlänge des Canales beträgt 1600 *km*, welcher, Dank der nur durch Sümpfe bei Pinsk und Pripet unterbrochenen Niederung ohne Schleuse hergestellt werden kann. Nur die beiden Endpunkte des Canales, Riga und Kerson, erhalten behufs Regelung des beständigen Wasserabflusses große Stauschleusen mit Vorhäfen. (Siehe nebenstehend das Längenprofil dieser Wasserstrasse.)

Die ganze südrussische Tiefebene zeigt unter einer schwachen Sand- und Erdschichte eine mächtige, leicht zu bearbeitende Thonunterlage, welche sich ganz vorzüglich zur Erzeugung von Ziegeln eignet, die zum Baue der zahlreichen Kunstobjecte verwendet werden. Dieser undurchlässige Thon bietet auch die Gewähr für den verschwindend kleinen Wasserverlust in Folge Versickerung.

Außer den beiden Haupthäfen Riga und Kerson wird der Canal noch Häfen in allen bedeutenderen Städten, welche am Canale liegen, erhalten u. zw. in Aleschki, Berislawl, Nikopol, Alexandrowsk, Jekaterinoslaw, Werschnednieprowsk, Keremtschug, Nowogeorgijewsk, Tscherkassy, Kanew, Perejaslaw, Kiew, Bobruisk, Borissow, Dünaburg und Jakobstadt. Ueberdies kann aber auch noch eine Anzahl wichtigerer Städte, mittelst Canalisirung der betreffenden Flussläufe, mit dem Canale in Verbindung gebracht werden; diese Städte sind: Poltawa, Schitomir, Oster, Tschernigow, Mosyr und Disna.

Ein ziemlich in der Mitte des Canallaufes gelegener Sumpf von circa 150 Hektaren Oberfläche ermöglicht, mit Zuhilfenahme des Pripetflusses, eine Verbindung mit der Weichsel und Niemen.

Auf der ganzen Länge des Canales muss derselbe durch 7 große Eisenbahn- und 22 Straßenbrücken überschritten werden. Selbstverständlich sind Stauschleusen mit Durchlässen an den Einmündungen der Nebenflüsse in die drei genannten, dem Canale dienenden Hauptflüsse nothwendig. Durch das in diesen verschiedenen Schleusen gebotene Gefälle des Wassers können genügende Kräfte zur Erzeugung elektrischen Lichtes für die ganze Canallänge gewonnen werden, so dass Tag- und Nachtbetrieb eingeführt werden kann; die noch überschüssigen motorischen Kräfte lassen sich zum Zuge der Schiffe, sei es auf dem Canale selbst, sei es auf den in diesen einmündenden canalisirten Flüssen, benützen.

Canalbetrieb.

Nimmt man eine zulässige Geschwindigkeit der Schiffe von 6 Knoten pro Stunde an (?), so ist zur Zurücklegung der 1600 *km* langen Canalstrecke eine Zeit von $\frac{1600000}{6 \times 1852} = 153$ Stunden oder $\frac{153}{24} = 6^1/_2$ Tage nothwendig, nachdem, wie bereits bemerkt wurde, die elektrische Beleuchtung den ununterbrochenen Schiffsbetrieb gestattet.

Commercielle Betrachtungen.

Es ist gewiss, dass der Handel des nördlichen Europas nach dem südlichen Theile, nach Persien und Indien und umgekehrt, sich dieser neuen Verkehrsstraße bedienen wird, nachdem einerseits alle Gefahren des Seeweges (Mittelländisches Meer, Atlantischer Ocean, Nordsee) vermieden und andererseits ganz bedeutende Weg- bezw. Zeitkürzungen ermöglicht werden. Es wird also die Benützung des Canales eine ganz beträchtliche Ersparnis an Frachtspesen, an Zeit und an Versicherungsgebühren bieten.

Der jährliche Durchgangsverkehr wird mit 10 Millionen Tonnen angenommen, welche Ziffer aus den einzelnen Consularberichten resultirt u. zw. entspricht diese Waarenmenge nur einem Zeitraume von acht Monaten pro Jahr. Diese Durchgangs-Verkehrsmenge setzt sich zusammen:

Längenprofil des Riga-Kerson-Canales.

Ostsee — Düna — Valdaï Berge — Beresina — Dniepr — schwarzes Meer

Riga — 345 Km. — Lepel — 222 Km. — Sumpf bei Pinsk — 123 Km. — 810 Km. — Kerson

Kiew

Längen 1 : 10,500.000. Höhen 1 : 20.000.

1. Aus Schiffen, die vom Schwarzen Meere, vom Azow'schen Meere, vom Suez-Canale kommen und volle Ladungen — ohne Zwischenstationen — für die großen nordischen Häfen: Liverpool, Antwerpen, London, Hull, Hamburg, Bremen, Rotterdam etc. haben, mit Rücksicht auf die Ausgangsstationen, im beiläufigen Ausmaße von . . . . 6,384.000 *t*

2. Specieller Verkehr nachfolgender Häfen nach dem Schwarzen und Azow'schen Meere, asiatische Küsten der Türkei: Danzig, Memel, Riga, Lübeck, Stockholm, Christiania, Königsberg etc. . . . . 1,814.000 *t*

3. Specieller Verkehr der nachbenannten Häfen nach dem Norden: Kerson, Odessa, Constantinopel, Galatz, Braila, Varna, Sinope, Trapezunt, Sebastopol, Kertsch, Taganorof etc. . . . . . 2,384.000 *t*

somit beiläufiger Transitverkehr . . 10,582.000 *t*

(Diese Waarenmenge entspricht circa 5000 Schiffen à 2000 *t*.)

Der auf dem Canale sich heranbildende russische Localverkehr wird zweifellos eine ganz bedeutende Ziffer erreichen, nachdem dieser Canal eine Region durchzieht, welche in ackerbaulicher und industrieller Beziehung ungleich wichtiger ist, als der Verkehr auf der Wolga und ihren Nebenflüssen.

Dieser Canal ermöglicht es, die in Mittel-Russland gewonnenen Bodenproducte auf billige Weise zu verfrachten und anderseits die Kohle, das Petroleum, Constructionsmaterialien etc. auf billige Weise zu empfangen, was bisher unmöglich ist. Der Canal wird aber auch die immensen Reichthümer Central-Russlands an Waldholz, an Kohle und Mineralien, welche bisher Mangels billiger Frachten nicht zur Ausnützung gelangen konnten, leicht verwerthen. Es wird sich somit ein ganz bedeutender Binnenverkehr in Folge der günstigen geographischen Lage des Canales entwickeln.

Baukosten.

Die gesammten Baukosten erreichen die Summe von 500,000.000 Frcs., in welcher Summe alle Expropriationsspesen, alle Baggerungen, die verschiedenen Hafenanlagen, die beiden großen Stauschleusen in Kerson und Riga, die Absperrschleusen für alle Zu- und Nebenflüsse, die 7 großen Eisenbahn- und die 22 Straßenbrücken, die Correction des Centralsees etc. etc. etc. enthalten sind.

*) Auszugsweise Uebersetzung der Broschüre: „Le canal maritime russe."

Behufs Verwirklichung dieses Canalbaues und Sicherung des nothwendigen Capitales verlangten die Concessionäre von dem russischen Staate eine Zinsengarantie von mindestens $4^1/_2$% (incl. Amortisation), wohingegen der russische Staat $^1/_3$ der Netto-Einkünfte sofort und den kostenlosen Heimfall des ganzen Canales nach Ablauf der 66jährigen Concessionsdauer erhält. Diese minimale Zinsengarantie wird nur während der Bauperiode zur vollen Wirkung gelangen, nachdem später der Canalverkehr dem russischen Staate eine sichere und ergiebige Einnahmsquelle bieten wird.

Einige diesbezügliche Ziffern mögen hiefür den Beweis liefern u. zw. soll nur der Durchzugsverkehr in Betracht gezogen werden.

Nimmt man eine jährliche Waarenmenge von 10,000.000 *t* an u. zw. soll für die ganze Canalstrecke von 1600 *km* pro Tonne eine Frachtgebühr von vier Rubel = 11 Frcs. eingehoben werden, so dass für 10 Mill. Tonnen eine Einnahme von . . . . 110,000.000 Frcs. resultirt. Dieser Frachtsatz entspricht einer tonnen-kilometrischen Abgabe von ca. $^7/_{10}$ Centime (= 0·28 Kreuzer in Gold).

An jährlichen Ausgaben sind folgende Posten zu verzeichnen:

$4^1/_2$% Zinsen von 500 Mill. Frcs = 22,500.000 Frcs.
Personale, Instandhaltung, Verwaltung etc. . . . 10,000.000 „
Totale der Auslagen . . . . 32,500.000 „
verbleibt somit ein Ueberschuss von . . . 77,500.000 Frcs.

von welchem dem russischen Staate ein Drittel im Betrage von 25,833.334 Frcs. zukommt, so dass noch eine Summe von **51,666.666** Frcs. zur Verfügung bleibt.

(Diese Summe wird in Wirklichkeit noch weit überschritten werden durch die Einkünfte aus dem Localverkehr.)

Nachdem keinerlei technische Schwierigkeiten dem Canalbaue entgegenstehen, so kann derselbe im Zeitraume von fünf Jahren vollendet werden.

4. Militärischer Werth des Canales.

Dieser Canal bietet mehrfache strategische Vortheile; derselbe, nicht weit von der östlichen Landesgrenze liegend, ist der kürzeste und billigste Weg zwischen dem Schwarzen Meere und der Ostsee; die in diesen Meeren stationirten Flotten können sich in wenigen Tagen vereinigen und haben dabei nicht leicht ein feindliches Hindernis zu befürchten.

Polen ist auf diesem Wasserwege mit Kurland, Volyhnien, Ukraine und dem Süden Russlands verbunden; im Kriegsfalle kann die Truppenverpflegung in ausgiebigster und schnellster Weise von diesen Provinzen erfolgen. Aber auch Truppen-Concentrationen ermöglicht eine solch' günstig gelegene Wasserstraße, wie dies in ausgedehntestem Maße während des letzten nordamerikanischen Secessionistenkrieges der Fall war; die Evacuationen erfolgen gleichfalls unter den leichtesten Bedingungen in die nördlichen und südlichen Provinzen, sowie in das westliche Mittel-Russland.

Wien, im Juli 1897.

Schromm.

Kleine technische Mittheilungen.

Elektrische Unterpflasterbahn in Berlin. Der Firma Siemens & Halske ist bekanntlich die Genehmigung zur Herstellung einer elektrischen Stadtbahn in Berlin ertheilt worden, welche von der Warschauer Straße bis zum Zoologischen Garten führen wird; von dieser Linie sollen ferner von beiden Seiten her je eine Abzweigung nach dem Potsdamer Bahnhofe zur Ausführung gelangen. Wie wir der „Deutschen Straßen- und Kleinbahn-Ztg." entnehmen, sollen nun beide Abzweigungen in einem unmittelbar unter dem Pflaster liegenden, mit Eisenträgern flach abgedeckten Tunnel in einer Endhaltestelle am Potsdamer Bahnhofe endigen. Diese Abzweigung aus der Durchgangslinie Warschauer Straße—Zoologischer Garten beabsichtigt die Firma vom Potsdamer Bahnhofe aus unter der Königgrätzerstraße und Sommerstraße, sowie unter dem Reichstagsufer nach dem Bahnhofe Friedrichstraße und weiter längs der Spree unter dem Weidendamm und dem Kupfergraben bis zur Schlossbrücke fortzuführen, so dass die elektrische Stadtbahnanlage dann aus drei Linien bestehen wird, welche von drei Endpunkten, nämlich östlich vom Stadtbahnhofe Warschauer Brücke, westlich vom Stadtbahnhofe Zoologischer Garten und nördlich von der Schlossbrücke, bezw. vom Stadtbahnhofe Friedrichstraße, ausgehend in der Gegend der Luckenwalderstraße, zusammenlaufen und untereinander derart verbunden sind, dass diese Linien zusammen mit durchgehenden Zügen betrieben werden können. Die von der Potsdamer Bahn nach Norden anzulegende Bahn soll als sogenannte Unterpflasterbahn ausgeführt werden nach dem Muster der Unterpflasterbahn in Budapest. Die Inangriffnahme des Tunnelbaues soll von der Spree am Reichstagsufer aus nach dem Brandenburger Thor zu erfolgen. Dadurch wird es ermöglicht, die auszuhebenden Erdmassen stets durch den fertigen Theil des Tunnels auf besonderen Arbeitsgeleisen nach den Spreekähnen und umgekehrt, die zum Baue erforderlichen Beton- und Steinmassen von der Spree aus zur jeweiligen Baustelle zu schaffen, so dass auf diese Weise die Straßen durch Arbeitsfuhrwerk nicht beansprucht werden. In den verkehrsreicheren Straßen müssen die beiden Straßenwände des Tunnels nacheinander ausgeführt werden, so dass die Straße immer nur auf einer Seite gesperrt zu werden braucht; der Tunnelkern wird dann unter der fertigen Decke ausgehoben und das Sohlengewölbe zwischen den beiden Tunnelwänden eingespannt. Das Einbauen der Tunneldecke erfolgt streckenweise, und zwar meist bei Nacht. Wie die elektrische Stadtbahn (Hochbahn), so ist auch ihre Erweiterungslinie (Unterpflasterbahn) nach der Schlossbrücke als zweigeleisige Normalspurbahn projectirt. Die Höhe und Breite des Tunnels (3·3, bezw. 7—8 *m*) ist etwas größer als die der Budapester Untergrundbahn (2·7, bezw. 6 *m*), trotzdem diese um ca. $^3/_4$ *km* länger ist als die Berliner Unterpflasterbahn. Die aus Stampfbeton herzustellenden Tunnelwände erhalten eine Stärke von etwa 1 *m* und werden, wie die Sohle, gegen den Zutritt des Grundwassers durch Asphaltfilz wasserdicht gemacht. In das Sohlengewölbe wird ein Entwässerungscanal eingebaut, dessen Sammelbrunnen im Bedarfsfalle durch elektrisch angetriebene Pumpen in die städtische Canalisation entleert werden können. Die Tunneldecke besteht aus eisernen Trägern, welche in Abständen von je 1 *m* auf den Seitenwänden ruhen; zwischen den Trägern werden Betongewölbe eingestampft. Die Leitungen für die elektrische Stromzuführung sollen als blanke Schienen in der Decke des Tunnels isolirt aufgehängt werden, und zwar für jedes Geleis eine positive und eine negative. Diese Anordnung hat sich in Budapest vollkommen bewährt, weil sie einerseits die störenden Einflüsse der „vagabondirenden Ströme" unmöglich macht und andererseits eine Gewähr dafür bietet, dass die Bahnstrecke revidirende Beamte und Arbeiter durch etwaiges Berühren der Leitungen keinen Schaden erleiden können. Gegen etwaige Zusammenstöße von Zügen im Tunnel ist eine Blockeinrichtung vorgesehen, welche durch die aus den Haltestellen ausfahrenden Züge selbstthätig in Wirksamkeit tritt, so dass die durchfahrene Strecke für den nachfolgenden Zug freigegeben, der abfahrende Zug selbst nach rückwärts gedeckt und die folgende Haltestelle von seiner bevorstehenden Ankunft verständigt wird. Die Haltestellen werden in der Weise ausgebildet, dass die beiden Geleise schlank durchlaufen, und dass auf den Außenseiten des Geleisepaares je ein 3 *m* breiter Bahnsteig angeordnet wird, dessen Oberkante ungefähr in der Höhe der Wagenfußböden liegen soll. Zu jedem Bahnsteig führt eine bequeme Treppe hinunter, deren Zugang mit einem zierlichen Treppenhäuschen überbaut wird.

Elektrische Droschken in New-York. Die Electric Carriage and Waggon Comp. lässt gegenwärtig in New-York 13 nach dem Accumulatorensystem von Morris & Salom eingerichtete elektrische Droschken verkehren. Die Wagen unterscheiden sich, wie wir einer Beschreibung derselben in der „Elektricität" entnehmen, nur dadurch von den ortsüblichen zweirädrigen Hansoms, dass sie auf vier Rädern ruhen

Die Accumulatorenbatterie ist in dem Kasten unter dem Sitze des Wagenlenkers untergebracht und wiegt etwa 225 *kg*. Die Steuerung erfolgt durch das hintere kleinere Räderpaar. Zu beiden Seiten der Kutsche sind Glühlampen angebracht und auch das Wageninnere wird durch eine solche erhellt. Die gewöhnliche Geschwindigkeit beträgt 20—24 *km* per Stunde, jedoch kann sie im Maximum bis auf 32—40 *km* gebracht werden, natürlich auf Kosten der Leistungsdauer der Accumulatoren; ferner hängt die Geschwindigkeit auch wesentlich von der Steigung und Beschaffenheit der Wege ab. Die Betriebskosten sollen um die Hälfte billiger sein wie beim Pferdeverkehr. Während man die Erhaltungskosten einschließlich der Abnützung beim Pferde in New-York mit 4 Mk. annimmt, betragen sie für einen Motorwagen bei 10% Amortisation 2 Mk. Die Batterie hat eine Capacität von 8 Pferdekraftstunden. Die Ladekosten betragen in der eigenen Centrale pro Pferdekraftstunde 8 Pfg. Man will an allen Verkehrspunkten Haltestellen für solche elektrische Droschken einrichten.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Gewerbe-Ober-Inspector, Herrn Michael K u l k a, den Titel und Charakter eines Regierungsrathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat den Oberst-Lieutenant, Herrn Josef K u n k a, commandirt beim Geniestabe der Militär-Bauabtheilung in Graz, zum Militär-Baudirecter in Graz ernannt.

Preisausschreiben.

Das königl. ungar. Finanzministerium schreibt zur Erlangung von Plänen für das Neugebäude-Terrain in Budapest eine Concurrenz aus, und zwar 1. Preis 1500 fl., 2. Preis 800 fl. und 3. Preis 500 fl. Unterlagsbehelfe sind bei obigem Ministerium erhältlich. Einreichungstermin 15. September 1897.

Offene Stellen.

87. Beim Staatsbaudienste in Dalmatien ist die Stelle eines Ingenieurs mit den Bezügen der IX. Rangsclasse, eventuell zwei Bauadjuncten-Stellen in der X. Rangsclasse und zwei Baupraktikanten-Stellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., resp. 500 fl. zu besetzen. Gesuche sind innerhalb vier Wochen vom 27. Juli 1897 an beim Statthalterei-Präsidium in Zara einzureichen.

88. Beim k. k. Hauptmünzamte in Wien ist die Stelle eines Praktikanten mit jährlichem Adjutum von 600 fl. zu besetzen. Bewerber, welche eine Bergakademie oder die vollständigen Studien des chemisch-technischen oder des Maschinenbaufaches an einer österr. technischen Hochschule absolvirt haben, haben ihre Gesuche bei der Direction des k. k. Hauptmünzamtes in Wien einzubringen.

89. Beim Bau-Departement der Bukowinaer Landesregierung kommt eine Ober-Ingenieur-, dann zwei, eventuell drei Ingenieur- und zwei, eventuell drei Bauadjuncten-Stellen mit den systemmäßigen Bezügen der VIII., resp. IX., bezw. X. Rangsclasse zu besetzen. Gesuche sind bis längstens 31. August 1897 beim Bukowinaer Landespräsidium in Czernowitz einzureichen.

Verwendung von Doppelfalz- und Zackenziegeln für die Herstellung von Deckengewölben. Der Magistrat der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien hat zufolge Beschlusses vom 24. Juni 1897, Z. 118991 die Verwendung der von dem Baumeister Herrn Franz L u d w i g in Wien erzeugten und patentirten Doppelfalz- und Zackenziegel für die Herstellung von Deckengewölben innerhalb des Gemeindegebietes von Wien unter folgenden Bedingungen als zulässig erklärt: 1. Die Deckengewölbe sind bei einer zufälligen Belastung bis zu 550 *kg* per 1 Quadratmeter zulässig und darf die Spannweite derselben (von Trägerachse bis Trägerachse) bei einer zufälligen Belastung

von über 310 kg/m^2—450 kg/m^2 . . 1·65 *m*

„ „ 450 kg/m^2—550 kg/m^2 . . 1·50 *m*

nicht überschreiten und sind für diese Fälle die Gewölbe mit mindesten 35 *mm* Pfeilhöhe herzustellen. 2. Ist die Verankerung der Gewölbe zwischen Traversen bei zufälligen Belastungen über 310 *kg* pro m^2 in der Weise durchzuführen, dass mindestens 20 *mm* starke schmiedeiserne Schließen angewendet werden, wovon auf eine Gewölbslänge von 5·50 *m*, mindestens je eine anzuordnen ist und sind bei nebeneinander gereihten Gewölben die Schließen um 1/4 der Gewölbslänge versetzt anzuordnen, so dass auf diese Länge in den aufeinanderfolgenden Feldern abwechselnd eine und zwei Schließen vorhanden sind. Der Musterziegel wird zur Erleichterung der Controle im Evidenzbureau des Stadtbauamtes hinterlegt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Bau der K i n d e r b e w a h r a n s t a l t in der Mészáros-gasse in Budapest werden die nöthigen Erd-, Maurer- und sonstigen Arbeiten im Gesammtbetrage von 25.042 fl. 43 kr. vergeben. Offerte sind bis 17. August l. J. 11 Uhr Vorm. bei der Unterrichtssection IV, Hutgasse 6 in Budapest zu überreichen.

2. Für den auf Rechnung der Commission für Verkehrsanlagen in Wien auszuführenden B a u d e s H a u p t s a m m e l c a n a l e s a m r e c h t e n U f e r d e s D o n a u c a n a l e s v o n d e r P o s t g a s s e i m I. B e z i r k e b i s z u r S o f i e n b r ü c k e i m III. B e z i r k e nach zwei Baulosen findet am 23. August l. J. 10 Uhr Vorm. im Rathhause eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Kosten betragen bei Baulos IV*b* für Erd-, Baumeister- und Pflasterungsarbeiten 136.860 fl. 07 kr., für das Moniergewölbe 9036 fl. 20 kr., für Lieferung hydraulischer Bindemittel 38.242 fl. 48 kr. Thonwaarenlieferung 12.415 fl. und Steinmetzarbeiten 2861 fl. 11 kr. Baulos V*d*. Erd-, Baumeister- und Pflasterungsarbeiten 92.905 fl. 18 kr., Lieferung hydraulischer Bindemittel 35.053 fl. 35 kr. Thonwaarenlieferung 9312 fl. und Steinmetzarbeiten 4655 fl. Vadium 5% der Kostenanschlagsumme. Die Pläne, Profile und sonstigen Behelfe können im Stadtbauamte eingesehen werden. Exemplare der bezüglichen Bedingnisse sind bei der städt. Hauptcasse gegen Erlag von 50 kr., die Kostenanschläge für jedes einzelne Baulos um 25 kr. erhältlich. Offerte sind bis zum obigen Termine einzureichen.

3. Wegen Vergebung der für den B a u d e r B a s s i n s III—VII d e r W i e n f l u s s r e g u l i r u n g (von Weidlingau bis zur Haltestelle Hütteldorf—Bad) nach dem Kostenanschlage erforderlichen Arbeiten und Lieferungen, einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel wird am 24. August l. J. pr. 10 Uhr eine schriftliche Offertverhandlung abgehalten. Pläne, Profile, die Ausmaße, Baubeschreibung, Kostenanschlag und sonstigen Behelfe können im Bureau der Wienflussregulirung im Rathhause eingesehen, oder gegen Erlag von 50 kr. per Stück der Bedingnisse, der Kostenanschlag um 10 kr. pro Stück und der Plan um 3 fl. bei der städt. Hauptcassa bezogen werden. Offerte, welche die Gesammtsumme für diese Arbeiten enthalten, sind bis zum obigen Termine einzureichen. Vadium 5% der offerirten Kostensumme.

4. Der Landesausschuss des Königreiches Böhmen vergibt den Bau der in 3 Lose eingetheilten 37·3 *km* langen L o c a l b a h n R a k o n i t z — M l a t z, u. zw. sämmtliche Unterbau- und Nebenarbeiten, ausgenommen die Lieferung und Aufstellung der Eisenconstructionen für offene Objecte, dann sämmtliche Oberbauarbeiten mit Ausnahme der Lieferung der Schwellen und des eisernen Oberbaues, sämmtliche Hochbauarbeiten sammt mechanischer Ausrüstung, endlich Beistellung und Versetzung sämmtlicher Bahnzeichen und Lieferung der Grenzsteine. Offerte sind bis längstens 28. August 1897 beim Landesausschusse des Königreiches Böhmen (Prag, Eisenbahn-Abtheilung) einzureichen, bei welchem auch die näheren Bedingungen eingesehen werden können.

5. Der Bezirksstrassenausschuss in Müglitz (Mähren) vergibt den B a u d e r B e z i r k s s t r a s s e II. C l a s s e v o n R i p p a u n a c h A l t - M e l e t e i n. Gesammtkosten 35.645 fl. 65 kr. u. zw. für Erdarbeiten 6337 fl. 39 kr., Steingrundlage, Beschotterung etc. 20.702 fl. 75 kr., Stützmauern, Pflasterungen 3417 fl. 74 kr. und Bauobjecte 5187 fl. 77 kr. Offerte sind bis 31. August l. J. beim Obmann des Bezirksstraßenausschusses in M.-Aussee oder in Müglitz zu überreichen. Vadium 3564 fl. Die nöthigen Behelfe können beim Bezirksstraßenausschusse eingesehen werden.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 20. August 1897. Nr. 34.

Automatisch wirkender Schienenstuhl (System Chenu).

(Hiezu die Tafel XXVIII.)

Dem Berichte, welchen Herr Ingenieur Félix Brard gelegentlich des im December vorigen Jahres abgehaltenen I. Congresses der „Société des Ingénieurs Civils de France" erstattet hat, entnehmen wir nachstehende Mittheilung:

Die Doppelkopfschiene bedurfte bisher zu ihrer Befestigung im Schienenstuhle des hölzernen oder eisernen Keiles. Dieser Keil bildet erfahrungsgemäß den wunden Punkt aller Stuhlschienen-Systeme, indem er ein wiederholtes Nachtreiben und eine fortwährende sorgfältige Aufsicht erfordert und trotzdem weder das Wandern der Schienen, noch deren seitliches Ausweichen vollständig verhindert.

Die Steigerung des Locomotivgewichtes und der Fahrgeschwindigkeiten führte zur Vergrößerung des Schienenprofiles und naturgemäß auch zur Verstärkung der Stühle; es ist jedoch bisher nicht gelungen, die Sicherheit und Festigkeit der Verbindung dieser beiden Theile in gleichem Maße zu erhöhen. Die Ursache hievon ist darin gelegen, dass man bei dem Keile blieb, der, sei er aus Holz oder Metall, nur eine kurze Zeit nach dem Eintreiben voll zur Geltung kommt, sodann durch die Erschütterung des Zugsverkehres gelockert, bald nur mehr theilweise functionirt, um in nicht zu langer Frist seine Wirkung gänzlich zu verlieren, so dass er in vielen Fällen mühelos mit bloßer Hand entfernt werden kann.

Die Holzkeile durch solche von Stahl zu ersetzen, wie dies wiederholt geschehen ist, beruht auf einem technischen Irrthume und wäre eher ein Rückschritt zu nennen; denn der Keil aus Holz legt sich viel inniger an Stuhl und Schiene an und findet viel zahlreichere Berührungspunkte als der Stahlkeil, der meist nur an einzelnen Stellen fest anliegt, nach öfterem Antreiben seine Elasticität verliert und bei der großen Kraft, die man hiebei verwenden muss, die Stühle oft beschädigt, um schließlich selbst deformirt zu werden. Leider hat auch die Verwendung der Holzkeile große Uebelstände im Gefolge. Bei trockener Zeit schwinden sie nämlich rasch, so dass bei plötzlich eintretender Hitze in zwei bis drei Tagen sämmtliche Schienen einer ganzen Bahnlinie gelockert werden können. Bei den meisten auf den Strecken mit dem alten Stuhlschienen-Oberbau vorkommenden Entgleisungen ist der Keil die Ursache.

Die geschilderten Nachtheile des Stuhlschienen-Systemes mit der alten Keilverbindung mögen auch den Hauptgrund bilden, weshalb die Doppelkopfschiene, trotz ihrer unleugbaren Vorzüge gegenüber Vignoleschiene, bis heute in Ländern mit continentalem, meist excessivem Klima nirgends in ausgedehnterem Maße zur Anwendung gekommen ist, während sie in England mit seinen maritimen ausgeglichenen klimatischen Verhältnissen nach wie vor dominirt. Wenn es daher gelänge, den Keil zu beseitigen, wäre wahrscheinlich dem Stuhlschienen-Systeme auch in unseren Ländern Eingang geschaffen. Dies soll nun durch das System Chenu, eine automatisch wirkende Befestigungsart, welche, ohne irgend eine Ueberwachung von Seite des Bahnpersonales zu erfordern, eine feste und dauernde Verbindung der Schiene mit dem Stuhle herstellt, thatsächlich erzielt worden sein.

Wir gelangen nunmehr zur Beschreibung dieses Stuhlschienen-Systemes und verweisen auf die beiliegende Tafel. (Fig. 1—10.) Nach dem neuesten Modelle des Systems Chenu besteht der Stuhl aus blos zwei Gussstücken, einem beweglichen Theile x und einem fixen Theile y (Fig. 6, 7 und 8), welch' letzterer ebenso wie der alte Schienenstuhl mittelst Tirefonds auf den Schwellen befestigt ist, und zwei ungleiche Backen besitzt. Die äußere höhere Backe ist bei g (Fig. 8) durch eine der Schienenneigung von $^1/_{20}$ entsprechend von der Verticalen abweichende ebene Fläche abgeschlossen, an welche sich der Steg der Schiene directe anlegt. Die innere niedrigere Backe ist schmäler und steht so weit von der Schiene ab, dass in diesem Zwischenraum das bewegliche Stück x Platz findet.

Der ganze Stuhl lässt sich mit einem Gebisse vergleichen; der fixe Theil stellt den Oberkiefer, an welchen der bewegliche Theil als Unterkiefer die Schiene anpresst und festhält. Das bewegliche Stück (Fig. 9) hat in seiner oberen Partie dieselbe Form, wie die äußere höhere Backe des fixen Stuhltheiles; der untere Theil besitzt einen Vorsprung, auf welchen sich die Schiene aufsetzt. Der unterste Theil des beweglichen Stückes ist rund, von Gestalt einer Ferse und gestattet die Drehung des Stückes um die horizontale Achse dieser Ferse. Die beiden angegossenen Wangen c (Fig. 5, 7 und 9) umfassen die niedrigere Backe des fixen Stuhles und dienen zur Führung des beweglichen Stückes bei seiner Drehung.

Man hat überdies einen eisernen oder hölzernen Keil f (Fig. 7, 8 und 10) zur Anwendung gebracht, welcher zwischen dem beweglichen Stücke und der fixen kleineren Backe eingetrieben wird, um die Schiene festzuhalten, wenn letztere bei der Geleisehebung mit dem Hebel oder Wuchtbaume gehoben wird. Dieser Keil wird jedoch nach der Geleisehebung wieder beseitigt und ist somit zu den Oberbau-Werkzeugen zu rechnen. Nach der Ansicht des Gefertigten wären jedoch diese Keile permanent in den Stühlen zu belassen, da bei der Beanspruchung der Schiene, welche als ein continuirlicher Träger anzusehen ist, auch die Tendenz vorhanden ist, die Schiene von der Nase d abzuheben, wodurch die Drehung des beweglichen Stückes, respective die Oeffnung des Stuhlverschlusses erfolgen könnte.

Die ersten Versuche, die man mit dem System Chenu angestellt hat, erstrecken sich auf ein circa 100 m langes Geleisestück der Linie Orléans—Chartres und dauerten vom August 1894 bis März 1895. Man ließ diese neun Schienenstöße von je 11 m Länge während des Zeitraumes von acht Monaten vollständig unberührt liegen und constatirte trotz des starken Zugsverkehres nach Ablauf eines strengen Winters und Eintritt des Thauwetters keinerlei Deformation des Geleises. Obwohl die Züge auf dieser Versuchsstrecke blos nach einer Richtung verkehrten, hat ein Wandern der Schienen absolut nicht stattgefunden und beim Abtragen war das Geleise so intact, wie am Tage nach der Legung. Ein ebenso günstiges Resultat hat eine weitere officielle Erprobung des neueren Stuhlmodelles durch 13 Monate bei einem durchschnittlichen täglichen Verkehre von 40 belasteten Zügen ergeben.

Nach der detaillirten Berechnung, welcher die Erfahrungen und Einheitspreise der Orléansbahn zu Grunde gelegt wurden, sind die Kosten der ersten Anlage des Oberbaues nach dem Systeme Chenu geringer, als beim Stuhlschienen-Systeme mit eisernen Keilen und stellen sich nur unbedeutend höher, als bei Verwendung von Holzkeilen. Dagegen sind die Ersparungen, welche sich auf die Erhaltung und Beaufsichtigung, sowie auf das Legen und Abtragen der Geleise erstrecken, sehr bedeutend. Die Kosten der Erhaltung reduciren sich, da das Nachtreiben und der Ersatz der schadhaften Keile, sowie die continuirliche Ueberwachung derselben entfällt und das Geleise nahezu keiner Deformation unterliegt, auf

weniger als die Hälfte; der Vorgang bei der Geleiselegung sowohl, als auch bei der Abtragung ist derart einfach, dass man die Zeitersparnis bei diesen Arbeiten mit 60% annehmen kann. Eine weitere Ersparnis ergibt sich aus der Möglichkeit, das Schotterprofil zu reduciren, da es nicht mehr nöthig ist, die Keile durch den Schotter zu schützen und es vollständig genügt, das Schotterbett bis zur Schwellen-Oberkante zu führen. Wie aus der Fig. 1 und der beigesetzten Rechnung entnommen werden kann, ergibt dies einen Minderbedarf von 280 m^3 Schotter für den Kilometer.

Aber nicht nur in Bezug auf den Kostenpunkt erscheint das System Chenu vortheilhaft, sondern es sprechen noch mancherlei andere Umstände für seine Anwendung. Die Schiene liegt an und für sich schon um 6—9 *cm* höher über der Schwellen-Oberkante, als bei anderen Systemen und durch die erwähnte Reduction des Schotterbettes wird der Zwischenraum zwischen den Betriebsmitteln und der Schotteroberfläche noch weiter vergrößert. Hiedurch wird einerseits die Staubentwicklung, die sich bei der großen Geschwindigkeit der Züge recht unangenehm fühlbar macht und auf den Organismus der Betriebsmittel, sowie der Reisenden schädlich einwirkt, verringert und andererseits wird für die Schneeablagerung mehr Platz geschaffen. Von besonderem Vortheile erweist sich das System Chenu in den Curven, da es den seitlichen Stößen, unter denen die Keile stark litten und die Geleise des alten Stahlschienen-Oberbaues rasch deformirt wurden, vollkommen Widerstand leistet. Außerordentlich werthvoll erscheint das neue System durch den Umstand, dass man die Schienen in der halben Zeit, welche zur Auswechslung von Schienen anderer Systeme erforderlich ist, erneuern kann. Diese Eigenschaft ist bei der Kürze der auf frequenten Strecken für diese Arbeit zur Verfügung stehenden Zugsintervalle nicht hoch genug zu veranschlagen.

Ferner gestattet der Schienenstuhl Chenu die Verwendung von Schienen verschiedener Profile, indem in diesem Falle blos das kleine bewegliche Stück entsprechend zu modificiren ist, wodurch den Bahnunternehmungen der Uebergang zu einem neuen Schienenprofile erleichtert ist. Im Kriegsfalle ist man in der Lage, durch Beseitigung des beweglichen Stückes allein eine Bahnlinie sofort vollständig unbenützbar zu machen, da die Schienen durch keinerlei Keil im Stuhle befestigt werden können. Schließlich sei noch erwähnt, dass bei den alten Stahlschienen-Verbindungen eine frevelhafte Hand ohne große Anstrengung im Stande war, die oft schon gelockerten Keile einen nach dem anderen zu beseitigen und auf diese Weise eine Entgleisung herbeizuführen, während beim System Chenu das Zusammenwirken mehrerer Menschenkräfte und eine gewisse Sachkenntnis zur Lösung der Schienen aus dem Stuhle erforderlich ist.

Wenn man daher alle geschilderten Vortheile zusammen in's Auge fasst, so scheint man durch das System Chenu dem Ideale einer Verbindung der Schiene mit dem Stuhle thatsächlich näher gekommen und die Hoffnung berechtigt zu sein, dass ein neuer Fortschritt in Bezug auf die Sicherheit des Eisenbahnverkehres angebahnt ist.

Otto Seligmann.

Ueber die Reconstructions-Arbeiten am Rhein-Marne- und Saar-Kohlen-Canal in Elsass-Lothringen.

Vortrag des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs **Josef Riedel**, gehalten in der Vollversammlung am 16. Jänner 1897.

(Schluss zu Nr. 33.)

VI. Umbau des Aquäductes bei Hessen.

Die Reconstruction dieses massiv ausgeführten Objectes (Textfigur 6) war nicht so sehr durch das Bedürfnis nach größerer Fahrwassertiefe, denn diese konnte mit Leichtigkeit auf 2 *m* bis 2·2 *m* gebracht werden, als durch dessen Bauzustand nothwendig geworden. Die Wände hatten im Laufe der Zeit derart unter dem Einflusse des Frostes gelitten, dass die Durchsickerungen schwer zu beheben waren und ein Umbau dieses Objectes ohnehin ehestens zu gewärtigen gewesen wäre. Erst nach eingehenden Erwägungen entschied der Wasserbau-Director Willgerot die frühere Construction durch Eisen zu ersetzen. Die Höhe des Brückencanales betrug von der Flusssohle bis zur Abdeckung der Canalwände gemessen 12·6 *m*. Im

Fig. 6. Der Saar-Aquäduct bei Hessen vor der Reconstruction.

Längenschnitt zeigte er drei Oeffnungen à 6 *m* und zwei Oeffnungen à 4 *m*. (Taf. XXVII, Fig 12 u. 13.) Der Canal hatte an der Sohle die Breite von 6·08 *m* und am oberen Rande 6·6 *m*. Der Leinpfad maß 2 *m*. Die Abdichtung war durch eine Betonschichte erfolgt, über der eine Asphaltlage ausgebreitet worden war. Während die frühere Gewölbeconstruction sechs Unterstützungspunkte aufwies, zeigt die jetzige blos vier. (Textfig. 7)

Die Eisenconstruction besteht aus zwei Aquäduct-Hauptträgern nach dem Systeme der vollwandigen Balkenträger auf zwei Stützpunkten und beiderseits vorkragenden Armen. (Taf. XXVII, Fig. 14 bis 16.) Der Leinpfad sowie der Fußpfad ruhen auf je einem Parallel-Fachwerksträger mit gleichfalls über die Stützpunkte frei hinauskragenden Seitenarmen.

Die Stützweite der Träger misst 23 *m*; die Kragarme des Lein- und Fußpfades sind 5·2 *m* lang, während die Ueberkragungslänge der Aquäductträger dieses Maß um so viel übertrifft, als der constructive Anschluss an die in den beiden Landwiderlagern befindlichen Dichtungskammern erfordert, so dass die Constructionslänge des Aquäductes 35 *m* beträgt. Die Aquäductträger liegen 9 *m* weit auseinander. Die Aquäduct-Hauptträger sind auf den Zwischenpfeilern mittelst Kipplagern, von welchen das eine fest, das andere jedoch beweglich auf Walzen ruht, gelagert.

a) Die Dichtungsconstruction.

Von besonderem Interesse dabei ist die angewendete Dichtungsmethode. Dieselbe kam zwar schon bei der Ueberbrückung der Loire, sowie bei dem Albaquäduct im Zuge des Saar-Kohlen-Canales zur Ausführung, allein jeder der beiden Fälle barg locale Abweichungen, weshalb es begründet sein mag, die hier befolgte Abdichtung kurz zu skizziren. Die freien Enden des Aquäductes münden in besondere in den beiden Landwiderlagern angeordneten „Dichtungskammern" aus (Fig. 17, Taf. XXVII). Die mit der Dichtungskammer und dem Quadermauerwerke fest verbundenen Rahmenwerke sind derart angeordnet, dass zwischen dem Dichtungsblechmantel des Aquäductes und den Wänden der Dichtungskammer Zwischenräume von 100 *mm* lichter Weite entstehen, welche mit hölzernen Dichtungskeilen und zwischen diesen mit getheerter Wolle ausgefüttert sind. Diese Abdichtung ist dadurch regulirbar, dass an den Winkeleisen *n* bronzene Wangenstücke *m* befestigt sind, in denen sich die Muttergewinde der Schrauben *s* befinden, mittelst denen ein Anpressen der Dichtungswolle, d. h. ein dichterer Anschluss erzielt werden kann.

b) Die Eisenconstruction der Lein- und Fußpfadträger.

Parallel-Fachwerksträger von 1572 *mm* Höhe, 23 *m* Stützweite und je 5·2 *m* beiderseits auskragende Seitenarme bilden die Construction der beiden Pfade sowohl für die Zugpferde wie für die Fußgänger. Die Stützweite ist in 15 Fächer von je 1·4 *m* und zunächst den Stützpunkten in je zwei solche von 1·0 *m* Weite untertheilt, wogegen die Kragarme je dreifache zu 1·4 *m* und nächst den Stützpunkten eine solche von 1·0 *m* Weite aufweisen. Die Fachweiten correspondiren sonach mit den Querträgern des Aquäductes.

Die Auflagerconstruction besteht aus einem festen und einem auf Walzen ruhenden beweglichen Kipplager. Die Bahnträgergurte sind mit den Hauptträgern des Aquäductes an den Orten der Verticalständer mittelst Querriegeln aus L — von 80 . 80 . 10 verbunden; über den Stützpunkten sind neben diesen Querriegeln Andreaskreuze aus gleich starken Winkeleisen eingeschaltet. Die Bahndecke ist aus einer 12 *cm* dicken Schotterschichte gebildet, begrenzt durch einen abgepflasterten Streifen. Die Abwässerung erfolgt durch eine entsprechende Oberflächenneigung nach den Geländen zu.

c) Die Nadelwehre mit beweglicher Brückenbahn.

An beiden Enden des Aquäductes sind Absperrvorrichtungen in Form von Nadelwehren angebracht, mittelst denen der Trog trocken gelegt werden kann.

Die Construction derselben ist eine von den üblichen insoferne abweichende, als es sich hier um eine Absperrvorrichtung in klarem, ruhigem Wasser handelt, bei dem Verschlämmungen unter der Sohle liegender Vertiefungen nicht in dem Maße zu besorgen sind wie bei fließenden Gewässern. Wie aus Fig 8 zu ersehen ist, stützen sich die Nadeln auf den festeingemauerten Fachwerksträger *b* und auf einen beweglichen eisernen Balken *a*, welcher bei geöffnetem Wehre in der Vertiefung *c* ruht. Um das Wehr zu schließen, wird der Balken durch zwei beiderseits an einer Windetrommel thätige Arbeiter mittelst Ketten aus der Lage I in jene II gehoben und in derselben durch Balken *d* in beiden Nischen unterstützt. Als Führung

Fig. 7. Der Saar-Aquäduct bei Hessen nach der Reconstruction.

dient eine in der Mauer ausgesparte 1·25 *m* breite und 0·25 *m* tiefe Nische. Um die Nadeln in die richtige Lage zu bringen, muss zuerst die Schieberklappe für die Trogentleerung aufgezogen werden, da sonst die Nadeln hochschwimmen möchten, d. h. es muss eine Strömung des Wassers gegen den Trog zu hervorgerufen werden. Der Gesammtdruck auf das geschlossene Wehr beträgt 28·6 *t*, und zwar auf den oberen Träger 8·6 *t* und auf den unteren 20 *t*.

Fig. 8. Profilskizze für die beiden Nadelwehre am Saar-Aquäduct bei Hessen.

d) Ausführung und Materialbedarf.

Die Ausführung sämmtlicher die Reconstruction des Saar-Aquäductes betreffenden Arbeiten war der Firma Harkort in Duisburg übertragen.

An Erdbewegung wurde geleistet	1000 m^3
Mauerwerk abbrechen	2800 „
Hausteinmauerwerk (neu)	400 „
Verkleidmauerwerk	100 „
Bruchsteinmauerwerk	700 „
Ferner kamen in Verwendung:	
Flusseisen	240 *t*
Gusseisen	6 *t*
Gussstahl	5 *t*
Geschmiedeter Stahl (Walzen)	3 *t*

Die Kostenziffer für die Herstellung der Eisenarbeiten beliefen sich auf rund 70.000 Mk. Einschließlich Rüstungen und Materialbeistellung dürften die Gesammtkosten des Umbaues 200.000 Mk. betragen haben. Die Fertigstellung der ganzen Arbeit erforderte acht Wochen, während welcher Zeit der Verkehr auf der Scheitelhaltung unterbrochen war.

VII. Umbau der Kammerschleusen.

Die Schleusen wiesen nicht blos in den einzelnen Canalstrecken, sondern selbst in der gleichen Route mancherlei Verschiedenheit auf, und zwar je nach den Erbauern derselben.

Im Rhein-Marne-Canal, besonders in der östlichen Treppe, waren dieselben meist 33·83 *m* lang, 5·20 *m* breit und 0·50 bis 0·70 *m* über dem Oberwasser hoch. Ihre Gründung war, ohne Rücksicht auf vorhandenen Felsen, durchwegs auf eine horizontale, 0·40—0·50 *m* starke Betonschichte erfolgt. Auf dieser in der ganzen Ausdehnung gleich starken Betonlage ruhten sowohl die Schleusenwände wie die Fallmauern und das 0·35 *m* starke Gewölbe der Kammersohle. Sofern die lichte Weite den gesetzlichen Bestimmungen von 5·2 *m* entsprach, erstreckte sich die Reconstruction blos auf die Vermehrung der Länge und Höhe. Es lag nahe, dass ohne zwingende Gründe die Verlängerung nach dem Oberhaupte vorgenommen wurde, zumal das Unterhaupt meistentheils mit einer Weg- oder Straßenbrücke übersetzt ist und durchwegs grössere Kosten verursacht haben würde. Auch bei der Reconstruction wurde jener Bauvorgang eingehalten, wie er seinerzeit von den französischen Ingenieuren befolgt worden war, so dass die Vorbodenwand und die Thorkammersohle der umgebauten Schleuse gleichmässig auf verhältnismäßig starken Mauerklötzen ruhen.

Die Schleusenthore waren durchwegs aus Holz und mussten insoweit reconstruirt werden, als die erhöhten Stauverhältnisse dies bedingten. Aus diesem Anlasse ergaben sich zumeist neue Wendenischen und Schlagsäulen, sowie Verlängerungen der Zugsvorrichtungen für die Schützen.

Aus constructiven Gründen wurde anlässlich des Umbaues das Profil der Wendenische abgeändert, ebenso die Wendesäulen, Drehpfannen, Zapfenplatten und Halsbänder. Am Eingreifendsten gestalteten sich die Aenderungen in der Verankerung der Halsbänder, in dem Sinne, dass das Anziehen, bezw. Lockerlassen der Wendenische, überhaupt die Justirung der Stemmthore ungemein erleichtert ist. In der Wendenische erfolgt der Anschluss von Holz auf Stein, am Drempel jedoch von Holz auf Holz. Im ersteren Falle (Textfig. 9) ist die Construction der Zapfen so gedacht, dass die Wendesäule bei geschlossenem Thore an der Wendenische von *a* bis *c* fest anliege. Da dies aber nicht leicht erreichbar ist, so genügt zur Erzielung des wasserdichten Abschlusses zumeist ein genaues Anliegen auf die Breite (*b c*) von etwa 0·15 *m* nach der ganzen Thorhöhe. Dies ist beim Versetzen ohne Schwierigkeit durch Nacharbeiten der Berührungsflächen erzielt worden.

Fig. 9. Anschluss der Wendenischen-Säule an den Wendenischen-Quader.

Fig. 10. Befestigung der Drempelschwelle.

Bei der Dichtung des Thores an den Drempelschwellen (Textfig. 10) kam zu beachten, dass zuvörderst die Drempelschwellen wasserdicht an die Drempelquadern anschließen. Dies bewirken nicht blos die Steinschrauben, sondern auch die Zwischenlagen von Pech und getheertem Werg. Bei *a* und *c* erscheint die Schwelle etwas abgeflacht, um einerseits das Pech leichter eingießen und anderseits spätere Nachdichtungen mit Werg vornehmen zu können. Das Versetzen der Drehplatten in den untersten Wendenischen-Quader, dem sogenannten *K*-Steine, ist aus Textfig. 11 ersichtlich. Die Platte wird mit Holzkeilen justirt und sodann mit Cementmörtel (nicht mit Blei) vergossen.

Fig. 11. Unterster Wendenischen-*K*-Stein.

Die meiste Sorgfalt erforderte die Anbringung der Verankerungen, indem die Ankerbolzen bereits versetzt werden mussten, bevor das Mauerwerk noch über 1·5 *m* unter der Abdeckplatte vorgeschritten war. Die Ermittlung der richtigen Position der Bolzen erfolgte mittelst eiserner Schablonen und war Bedacht genommen, die Bolzen nicht gleich fest einzumauern, sondern ihnen noch einen kleinen Spielraum im horizontalen Sinne zu gestatten. Die definitive Vergießung der hinteren Ankerbolzen

(im unteren Theile mit Cement, oben mit Blei) geschah erst nach vollständiger Justirung des Halsbandes.

Die Keiljustirung der Ankereisen durfte beim Versetzen des Halsbandes grundsätzlich nicht in Anspruch genommen werden. Gaben die Bolzen nicht mehr nach und handelte es sich um Längen von mehr als 1 *cm*, so mussten die Differenzen durch Strecken, bezw. durch Stauchen der Ankerschenkel behoben werden.

Die vorstehenden Ausführungen betrafen die Verlängerung der Schleusen nach dem Oberhaupte mit gleichzeitiger Hebung des Wasserspiegels um 0·40 *m*. Die Kosten der Reconstructions-Arbeiten in diesem Sinne beliefen sich auf 12.000 bis 15.000 Mk. per Kammerschleuse. In jenen Fällen jedoch, wo dieser Ausweg nicht ergriffen werden konnte, wo die Verlängerung nach dem Unterhaupte und eine Vertiefung der darauf folgenden Haltung angebahnt werden musste, gestalteten sich die Reconstructionsbauten nicht blos complicirter, sondern auch kostspieliger.

Um bei Vertiefung der Kammersohle und des Unterdrempels den Umbau nicht auch auf die Schleusenwände ausdehnen zu müssen, wobei eigentlich nur das Oberhaupt intact geblieben wäre, begnügte man sich mit der Beseitigung des muldenartig hergestellten Sohlenpflasters, das zumeist 0·35 *m* stark war und der Abarbeitung der darunter befindlichen Betonlage um das noch fehlende Maß von 0·05 *m*. Wenn auch dadurch die Betonschichte geschwächt erscheint, so ist sie schon durch ihr Alter derart widerstandsfähig geworden, dass ein Durchbruch nicht befürchtet werden kann.

VIII. Umbau der Brücken.

Aus der Beschaffenheit der Brücken ging deutlich das Bestreben der Erbauer des Canales hervor, statt der beweglichen Brücken feste herzustellen. Zwar sind die Ueberbrückungen, wo es anging, am Unterhaupte einer Schleuse angelegt worden, weil einerseits der Höhenunterschied zwischen der Brückenfahrbahn und dem angrenzenden Gelände hier meist ein geringer ist, und andererseits die Lichtweite der Brücke nur die Breite der Schleuse erhalten durfte. Da aber in der 29 *km* langen Scheitelhaltung gar keine Schleusen vorkommen und in der Rheinebene unterhalb Zabern gleichfalls mehr Straßenkreuzungen als Schleusen vorhanden sind, so musste ein Umbau dieser Objecte geplant werden.

Wie bereits hervorgehoben, betrug der lichte Raum über dem Normalwasserspiegel nur 3·50 *m*. Schon dieser Höhenunterschied führte an vielen Uebersetzungsstellen zur Erbauung langer Auffahrtsrampen. Nachdem das französische Gesetz vom 5. August 1879 jedoch eine Durchfahrtshöhe von 3·70 *m* vorschreibt und außerdem der Wasserspiegel 0·40 *m* gehoben wurde (um 2.0 *m* Fahrtiefe zu erzielen), so würde dies unter Belassung der alten Construction eine Erhöhung der Brückenfahrbahn um 0·60 bis 0·80 *m* zur Folge gehabt haben. Damit diese Uebelstände nicht zu grell hervortreten, hat man von einer Hebung der Brückengewölbe, wie sie in Frankreich vielfach in Anwendung kam, Abstand genommen, sondern die Gewölbe cassirt und durch eiserne Ueberbauten, deren Constructionshöhe auf das geringste Maß gebracht werden konnte, ersetzt, wodurch außerdem die Steigungsverhältnisse der Rampen nicht nur nicht verschlechtert, sondern vielfach bessere wurden.

Um die zu bewältigenden Arbeiten nicht ausschließlich auf die Zeit der Canalsperre fallen zu lassen, erfolgte der Umbau der Brücken außer der Canalsperre, so dass gleichzeitig eine längere Beschäftigung der Bauarbeiter und eine Verminderung ihrer Forderungen erreichbar war. Da der Verkehr auf dem Canale weder durch den Abbruch noch durch Neuherstellung der Brücken ebensowenig unterbrochen werden durfte, wie jener auf den Communicationen zu Land, so mussten manche Kunstgriffe angewendet werden, um provisorische Ueberführungen des Wagenverkehres möglichst hintanzuhalten. Es war zumeist möglich, die massive Brücke auf die Hälfte ihrer Fahrbahnbreite abzubrechen, die Widerlager zu erhöhen, dann die Eisenconstruction, gleichfalls für die halbe Fahrbahn, aufzustellen und den Verkehr während des Abbruchs der anderen Brückenhälfte darüber zu leiten.

Schlusswort.

Ein derart umfangreiches Baugebiet mit seinen zahlreichen Complicationen in einem Vortrage gründlich zu erschöpfen, ist schon aus dem Grunde nicht möglich, weil Vieles blos durch Skizzen und aus gesprächsweisen Mittheilungen gesammelt werden konnte. Wenn ich trotzdem damit vor das Forum unseres Vereines trete, so entspreche ich einerseits der Einladung des Herrn Vereinspräsidenten, andererseits leitet mich dabei die Absicht, meinen Herren Fachgenossen einen Einblick in Arbeiten zu gewähren, an denen persönlich mitzuwirken ich Gelegenheit hatte.

Meine Schilderungen konnten umso gedrängter sein, als wohl in nicht zu ferner Zeit ein, alle Canäle des Reichslandes umfassender, gründlicher Bericht der Wasserbau-Verwaltung zu gewärtigen sein dürfte. Ich bitte deshalb, an meine heutigen Mittheilungen keinen streng wissenschaftlichen Maßstab anzulegen, sondern dieselben blos als Reisebericht zu betrachten.

Die Ausführung der Reconstructionsarbeiten, welche noch im Laufe dieses Jahres mit dem Umbau des Hüninger Canales ihr Ende erreichen dürften, leitete der Vorstand der Wasserbau-Verwaltung, Ministerialrath und Wasserbau-Director Willgerodt. Dem „Bureau zur Verbesserung der elsass-lothringischen Canäle" stand der Baurath Glükher in Straßburg vor. Als Wasserbau-Inspectoren wirkten, und zwar: Im Bezirke Saarburg Basse, im Bezirke Saargemünd Schemmel. Diesen Herren waren nicht blos eine Anzahl etatmäßig angestellter Regierungs-Baumeister, sondern außerdem für die Zeit des Baues mit Vertrag aufgenommene Ingenieure und Techniker aus aller Herren Länder zugetheilt.

Zum Schlusse obliegt mir noch die angenehme Pflicht, den oben genannten Herren der Wasserbau-Verwaltung sowohl für die kameradschaftliche Behandlung während meiner $^5/_4$jährigen Dienstleistung, wie für die freundliche Gestattung der Einsichtnahme in die Gesammtconception der Arbeiten meinen wärmsten Dank auszusprechen und sie zu dem glücklichen Gelingen dieses in vieler Beziehung schwierigen Werkes herzlich zu beglückwünschen.

Die Stabilität der Schraubendampfer bei Wendungen.

In Nr. 11 vom 10. Juni l. J. der „Revue technique" erschien ein kurzer Artikel vom Ingenieur de Bruignac, welcher sowohl für den Schiffbau-Ingenieur, als auch für den Betriebsmann von großem Interesse ist und daher in unserer Zeitschrift Platz finden soll.

Bruignac weist zunächst auf die Schwerfälligkeit und Langwierigkeit der bisher gebräuchlichen Berechnungsarten der Schiffsstabilität hin, Methoden, deren Rechnungsresultate häufig genug durch unliebsame Erfahrungen im praktischen Schiffsdienste gekennzeichnet werden; er schlägt deshalb eine vereinfachte Methode zur Berechnung vor und gibt gleichzeitig Mittel an, um die Sicherheit bei den Schiffswendungen (girations) zu erhöhen. Er basirt seine vereinfachte Berechnung der Stabilität auf die Annahme, dass der Schiffskörper ein Cylinder sei, dessen horizontale Erzeugende in einer zu denselben normalen Ebene schwingen.

Es ist zu bemerken, dass die metacentrischen Curven nur deshalb von Wichtigkeit sind, weil dieselben in innigem geometrischen Zusammenhange mit den Hebelsarmen der Stabilität (Hebelsarme des Aufrichtungsvermögens) stehen. Diese Hebelsarme werden bekanntlich durch die beiden vertical und entgegengesetzt wirkenden und jede dem Gewichte des Schiffes entsprechenden Kräfte gebildet; die eine nach aufwärts wirkende Kraft hat ihren Angriffspunkt im Schwerpunkte des verdrängten Wassers, die andere nach abwärts wirkende Kraft den Angriffspunkt im Schwerpunkte des Schiffes.

Nachdem nun die absolute Größe dieser Hebelsarme der

horizontalen Entfernung der beiden Kräfte gleich ist, so braucht man nicht die Angriffspunkte dieser Kräfte zu kennen, sondern nur deren Entfernung von einander. Darin liegt die bedeutende Vereinfachung der Bruignac'schen Berechnungsmethode.

Anstatt die Momente der einzelnen Spantflächen zu berechnen, wählt Bruignac die verschiedenen Wasserlinienflächen, welche in Betracht kommen. Man berechnet somit ein für allemal jede dieser Wasserlinienflächen und deren zugehörigen Schwerpunkt, anstatt diese Berechnungen für jede einzelne Schiffsneigung zu wiederholen. Er zeigt ferner, dass die Wirkung der Centrifugalkraft, welche beim scharfen Wenden der Schiffe auftritt, relativ gering ist. Nichtsdestoweniger darf diese Centrifugalkraft nicht vernachlässigt werden, weil immerhin der Fall denkbar ist, dass der Hebelsarm der aufrichtenden Kraft bereits durch anderweitige Einflüsse verkleinert würde und bei gleichzeitiger plötzlicher Wendung des Schiffes verschwindet, so dass ein Kentern die nächste Folge sein müsste.

Um dieser die Sicherheit des Schiffes beeinträchtigenden Wirkung der Centrifugalkraft entgegenzutreten, schlägt Bruignac vor, das Steuerruder so tief als möglich anzubringen und überdies zwei von einander ganz unabhängige Steuerruder an den Schiffsseiten (unter der Wasserlinie) einzuhängen. Im Falle das Schiff sich auf eine Bordseite zu legen droht, löst man das Ruder dieser Bordseite aus und es wird die Neigung durch den Flächenwiderstand des Ruders verringert. Bei ruhigem Wetter kann auch eines dieser Seitenruder zur Ausführung von Schiffswendungen benützt werden, ohne eine Centrifugalwirkung befürchten zu müssen.

Wien, Juli 1897.

Schromm.

Kleine technische Mittheilungen.

Accumulatorenbetrieb auf einer Theilstrecke der Trambahn in Frankfurt a. M. Am 15. Mai l. J. wird der ganze Betrieb der Theilstrecke Hauptbahnhof—Galluswarte der Trambahn in Frankfurt a. M. mittelst der von den Accumulatorenwerken, System Pollak in Frankfurt, hergestellten Wagen durchgeführt. Der „Deutschen Straßen- und Kleinbahn-Ztg.“ entnehmen wir folgende Beschreibung der technischen Einrichtungen dieser elektrischen Bahn:

Die geräumigen, mit allen modernen Einrichtungen ausgestatteten und mit elektrischer Beleuchtung versehenen Wagen sind mit 18 Sitz- und 16 Stehplätze gebaut und zeichnen sich durch sehr große und bequeme Perrons aus. Die Wagen sind mit doppelter Federung versehen und laufen daher sanft und ruhig.

Die elektrische Einrichtung der Wagen besteht aus der Accumulatoren-Batterie, einem Elektromotor, zwei Anlassern und den nöthigen Verbindungsleitungen. Die Accumulatoren bilden die Kraftquelle für den Motor und sind unter den Sitzen untergebracht. Die einzelnen Accumulatoren sind in Hartgummizellen in einer solchen Weise eingebaut, dass sie alle bei normalem Betriebe vorkommenden Erschütterungen und Stöße ohne Schaden aushalten können, und dass selbst bei den größten Schwankungen des Wagens ein Herausspritzen der Säure nicht möglich ist. Zum Zwecke einer bequemen Handhabung sind immer mehrere Hartgummikästen in größere, auf eisernen Schienen herausziehbar angebrachte Holzkästen fest eingesetzt. Die eisernen Gleitschienen ruhen auf passenden Gummiunterlagen, welche alle Erschütterungen aufnehmen und die Isolation von der Erde vervollständigen. Von außen sind die Accumulatoren durch Seitenklappen bequem zugänglich, nach innen dagegen ist der Batterieraum für gewöhnlich dicht verschlossen, so dass die Passagiere von der Einrichtung der Accumulatoren-Batterien weder etwas bemerken, noch dadurch auf irgend eine Weise belästigt werden können. Zur Revision der Zellen sind jedoch die Sitze abnehmbar gemacht. Die in diesem Falle gewählte Spannung der Batterien beträgt nur 150 Volt und ist so nieder, dass eine Gefährdung der Bedienung unter allen Umständen ausgeschlossen ist.

Von den Accumulatoren wird ein 15pferdiger, im Untergestelle des Wagens angebrachter Motor gespeist, welcher mittelst einer Zahnradübersetzung die Räder des Wagens antreibt. Zum Anlassen und Reguliren des Motors dient der Anlasser, welcher in diesem Falle nur mit einer Kurbel ausgestattet ist und besondere Einrichtungen besitzt, welche einen sparsamen Stromverbrauch bedingen. Die im Anlasser befindliche Kurbel dient bei Linksdrehung zum Fahren und zum Reguliren der Geschwindigkeit, bei Rechtsdrehung dagegen zum Bremsen des Wagens. Am Griffe dieser Kurbel ist eine Signalglocke angebracht; ein zweiter, bequem zu handhabender Umschalter ermöglicht die Wahl der Fahrrichtung, sowie das Fahren mit halber und voller Kraft, außerdem noch im Nothfalle die Anwendung einer äußerst wirksamen elektrischen Bremsung. Zur Beleuchtung des Wagens dienen je vier elektrische Glühlampen, von denen die vorne befindliche als Signallaterne und zur Beleuchtung der Strecke dient. Die Beleuchtung des Inneren der Wagen durch zwei Lampen ist eine so ausgiebige, dass man bei derselben überall gut lesen kann.

Die Wagen weisen ferner noch einige bemerkenswerthe Neuerungen auf, von denen zuerst die Einrichtungen zum Nachladen der Wagen-Batterien erwähnt werden mögen. Auf dem Wagendach befinden sich zwei isolirt angebrachte Kupferschienen, welche mit den Accumulatoren im Wagen in Verbindung stehen. Am Endpunkte der Strecke ist ein eiserner Mast, mit einem Ausleger versehen, aufgestellt, an dessen Ende zwei Contactbürsten frei hängend angebracht sind. Sobald der Wagen unter den Lademast fährt, legen sich die Contactbürsten auf die Schienen und dadurch werden die Accumulatoren mit der auf der Ladestation befindlichen Dynamomaschine in Verbindung gebracht. Dank dieser Einrichtung können die Wagen-Batterien nach Bedarf nachgeladen werden und entsprechen dann, selbst bei ungünstigen Verhältnissen und starker Beanspruchung allen Anforderungen, trotzdem das Gewicht der Batterien von 2 *t* ein mäßiges ist. Das Einschalten der Batterien in den Stromkreis zum Nachladen erfolgt automatisch. Da die Ladespannung beim Nachladen der Batterien eine höhere ist, so würden die Glühlampen im Wagen durch das Laden leicht beschädigt werden können. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes ist in einem jeden Wagen ein elektrischer Automat angebracht, welcher beim Laden der Batterien vor die Glühlampen einen entsprechenden Widerstand einschaltet.

Der elektrische Strom zum Laden der Accumulatoren wird dem städtischen Elektricitätswerke entnommen. Der Strom der Centrale wird in einen Wechselstrom-Motor geleitet, welcher mit einer Gleichstrom-Dynamo direct gekuppelt ist. Der von dieser Dynamo erzeugte Gleichstrom wird von einem Hauptschaltbrett aus zu den einzelnen Verbrauchsstellen geführt und kann am Schaltbrett in einfacher Weise gemessen und regulirt werden. Ein unterirdisches Kabel verbindet die Ladestation mit dem bereits erwähnten Lademast, an welchem die Wagen-Batterien im Betriebe nachgeladen werden. Alle Stromkreise sind gegen Ueberlastung durch bewährte automatische Apparate in ausreichender Weise geschützt.

In der Wagenhalle selbst bemerkt man alle zur Instandhaltung der Wagen erforderlichen Einrichtungen, sowie Holzbänke, welche zum bequemen Herausschieben der einzelnen Accumulatorkästen in einfacher und praktischer Weise vorgesehen wurden.

Die elektrische Straßenbahn in Hobart (Tasmania) umfasst, wie die „Z. f. Tr. u. Str.“ berichtet, drei Linien, von denen die eine bereits im Jahre 1892 in Angriff genommen wurde, 4·2 *km* lang ist und auf ihrer ganzen Länge stetig ansteigt, wobei die schärfsten Steigungen 1:27 und 1:23 betragen; auf dieser Strecke findet sich nur eine einzige Curve, die aber einen Halbmesser von 23 *m* besitzt. Von den beiden anderen, später in Angriff genommenen, führt die eine, 4·6 *km* lange, nach der Vorstadt Sandy Bay; sie fällt allmälig ab, wobei als stärkstes Gefälle dreimal 1:24 vorkommt. Die dritte Linie endlich führt nach der Vorstadt Newton, ist 5·6 *km* lang; auf dieser Strecke findet sich auch nur eine einzige Curve, u. zw. mit dem Halbmesser von 23 *m* vor. Alle drei Linien sind eingeleisig und haben sieben Weichen, welche den einviertelstündigen Betrieb mit je vier Wagen ermöglichen. Als Schienen sind Vignoleschienen von 16 *kg/m* Gewicht zur Anwendung gekommen, welche auf Hartholzschwellen ruhen. Die Spurweite beträgt 1 *m*, die lichte Weite zwischen zwei Schwellen 1·067 *m*. Neben den beiden Laufschienen liegen zwei gleich starke Führungsschienen, deren innere Flansche ausgeschnitten ist, so dass sie dicht an die Laufschienen anschließen und mit diesen eine 28 *mm* weite Rille für die Radflanschen

bilden. Die Schienen sind durch gewöhnliche Laschen und Bolzen miteinander, außerdem aber an den Stößen der Laufschienen noch besonders durch Kupferbügel verbunden. Die Bahn hat oberirdische Stromleitung; längs derselben sind eiserne Träger mit einem Porzellanisolator angebracht, von denen die einander gegenüberstehenden durch Stahldrähte verbunden sind. Zwischen diesen Drähten und der aus 6·5 mm starkem Stahldrahte bestehenden Stromzuführung befindet sich kein Isolator, die Leitung ist vielmehr direct mitten über den Geleisen an dem Stahldraht angebracht. Das rollende Material besteht gegenwärtig aus 20 Wagen, jeder zu 24 Sitzplätzen im Innern und ebensoviel auf Deck, ferner mehreren Stehplätzen auf den beiden Parrons. Die Wagen sind mit zwei Siemens-Motoren von je 12·5 *HP* ausgestattet, deren Normalgeschwindigkeit 400 Umdrehungen pro Minute beträgt. Der Wagen wiegt Alles in Allem nicht ganz 6 *t*. Wo die drei Linien zusammentreffen, liegt die Kraftstation, die vier Locomotivkessel, System Marshall, mit je 60 *HP* enthält. Die Maschinenhalle umfasst drei Willans-Dampfmaschinen, mit welchen je eine Siemens-Dynamomaschine gekuppelt ist.

Ein automobiler Leiterwagen für Feuerwehren ist, wie wir der „Zeitschr. für Transportwesen und Straßenbau" entnehmen, von Ruben H. Plass construirt worden. Derselbe wird durch eine Luftdruck-Maschine getrieben, u. zw. ist die Triebkraft unmittelbar unter dem Sitze des Lenkers gelegen, der mittelst zweier Hebel den Wagen in der Gewalt hat. Durch Zahnräder greift die Kraft direct an die vorderen Räder. Ein Ruck des Hebels genügt, um den Wagen in Bewegung zu setzen. Die Motormaschine läuft während des Gebrauches fortwährend; trotzdem kann durch eine Verschiebung der Zahnräder der Wagen sofort zum Stillstand gebracht werden. Der Erfinder erklärt, mit dem Wagen eine Geschwindigkeit von mehr als 60 *km* in der Stunde erzielen zu können. Die Räder sind an der Außenfläche rauh, damit eine genügende Reibung auf glattem Pflaster erzielt wird. Die Triebkraft dient auch dazu, die Leiter rasch emporzuheben.

Ein Tunnel unter der Newa soll nach Mittheilungen russischer Blätter in St. Petersburg gebaut werden. Der Durchmesser wird 16 *m* betragen. Der Tunnel wird vier Abtheilungen erhalten, von welchen eine für die Telegraphen- und Telephonleitungen, eine zweite für den Fußgeherverkehr, die dritte für eine Trambahn, die vierte endlich für den Wagenverkehr bestimmt ist. Das russische Verkehrsministerium veranschlagt die Kosten dieses Tunnelbaues auf 50 Millionen Rubel.

Vermischtes.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von zweckentsprechenden Plänen für den Bau einer Doppel-Bürgerschule im X. Bezirke in Wien auf den Gasselseder'schen Gründen wurde ein allgemeiner Wettbewerb mit dem Einreichungstermin 1. September l. J. ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar 1000, 800 und 400 Kronen. Skizzen für den Lageplan und sonstige Behelfe können vom Stadtbauamte unentgeltlich bezogen werden.

Behufs Gewinnung von Plänen für die Erbauung eines Ausstellungs-Pavillons für die Jubiläums-Ausstellung 1898 mit einem Kostenerfordernisse von 30.000 fl. wurde eine Preisconcurrenz für alle im In- oder Auslande lebenden österreichischen Künstler ausgeschrieben. Die Preise betragen 1200, 800 und 500 Kronen. Als Einreichungstermin wurde der 15. October l. J. festgesetzt. Alle näheren Bestimmungen werden vom Stadtbauamte verabfolgt.

Offene Stellen.

90. Bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommt eine Assistenten-Stelle zu besetzen. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden. Gesuche mit curriculum vitae sind bis 15. September l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule zu richten.

91. Die Stadtgemeinde Bielitz besetzt die Stelle eines Stadt-Ingenieurs mit dem Jahresgehalte von 1400 fl., einem Quartiergelde von 350 fl. und dem Anspruche auf vier 10%ige Quinquennalzulagen und Pensionsfähigkeit bei definitiver Anstellung nach der für die städt. Beamten geltenden Dienstpragmatik. Besonders qualificirten Bewerbern wird eine Personalzulage bis zu 150 fl. jährlich zugesichert. Die ordnungsgemäßig instruirten Gesuche sind bis 31. August l. J. bei dem Bürgermeisteramte Bielitz (Oesterr.-Schlesien) zu überreichen.

92. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistenten-Stelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie, mit welcher eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden ist, erledigt. Bemerkt wird, dass dem Assistenten der Charakter eines Staatsbeamten zukommt und die zurückgelegte Dienstzeit als Staatsdienstzeit angerechnet wird. Gesuche um diese Stelle sind bis 15. October l. J. beim Rectorat dieser Hochschule einzubringen. Nähere Daten sind im Vereinssecretariate ersichtlich.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Arbeiten zur Legung zweier 1200 *mm*iger Gasrohrstränge im III. Bezirke in der Oberen Weißgärberstraße und Dampfschiffstraße und eines 1100 *mm*igen Gasrohrstranges am linken Donaucanal-Ufer im II. Bezirke, in der Unteren und Oberen Donaustraße im veranschlagten Kostenbetrage von 47.081 fl. 71 kr. wird vom Magistrate Wien am 24. August, 10 Uhr, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Offertbehelfe können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke gegen Erlag von 4 fl behoben werden. Vadium 2350 fl.

2. Im Bereiche der k. k. Staatsbahn-Direction Olmütz gelangen im heurigen Jahre in der Station Mähr.-Schönberg nachfolgende Bauten zur Ausführung: 1. Eine ringförmige, gemauerte Locomotiv-Remise mit Locomotiv-Montirung und Schmiede und einem Magazins- und Bureau-Anbaue sammt Canalisirung. 2. Das Fundament für eine Locomotiv-Drehscheibe von 17 *m* Durchmesser sammt Entwässerung. Die Gesammtkosten beider genannter Bauten betragen 70.000 fl. Die Project-pläne und sonstigen Bedingungen sind bei der Abtheilung für Bau- und Bahnerhaltung in Olmütz erhältlich. Offerte sind bis 25. August, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Direction zu überreichen. Vadium 3500 fl.

3. Die k. k. General-Direction der Tabakregie in Wien vergibt den Bau eines neuen Fabrikaten-Magazines bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Linz im Kostenbetrage von 73.464 fl. 38 kr. im Offertwege. Anbote sind bis 28. August, 12 Uhr Mittags bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Linz zu überreichen, bei welcher die Pläne, das Vorausmaß sammt Kostenüberschlag eingesehen werden können. Vadium 5%.

4. Lieferung der eisernen Fenster für die beiden Gasbehälter-Gebäude der Gruppe *B* des städtischen Central-Gaswerkes an der Donaulände im Kostenbetrage von 33.000 fl. Die Offertverhandlung findet am 28. August, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt.

5. Die Direction der königl. ung. Staatsbahnen vergibt die Herstellung einer separaten Geleise-Anlage in Fiume bis zum „Brajdica"-Holzlagerplatze. Die Gesammtkosten dieser Tunnelbau-, Unter- und Oberbau-Arbeiten, Hochbau-Arbeiten und Bahnabsperrungs-Einrichtungen betragen 990.000 fl. Die Offertverhandlung findet am 6. September, 12 Uhr Mittags bei der Rechts- und Expropriations-Section in Budapest, VI. Andrássystraße 75, 2. Stock, statt. Die Offertbehelfe erliegen bei der Bau Hauptabtheilung der königl. ung. Staatsbahnen in Budapest, ferner bei der Betriebsleitung in Agram und bei der Bahnerhaltungs-Ingenieursection in Fiume, von wo dieselben um 20 fl. bezogen werden können. Reugeld 25.000 fl.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direction Linz vergibt die Lieferung von verschiedenen Holzmaterialien im Offertwege. Anbote sind bis 10. September, 12 Uhr Mittags bei der genannten Direction einzubringen, welche die näheren Aufschlüsse ertheilt.

7. Lieferung und Herstellung der Druckregler-Anlage für das städtische Central-Gaswerk an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 118.270 fl. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung findet am 18. September, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien statt. Plan, Kostenanschlag und sonstige Behelfe erliegen im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke und können gegen Erlag von 3 fl. bezogen werden. Vadium 5900 fl.

8. Der städtische Ausschuss von Pensa (Gubernium Pensa, Russland) schreibt für die Vergebung und Erhaltung des Baues von Stadtbahnen mit elektrischem oder anderem mechanischem Motor in Pensa eine Offertverhandlung aus. Dem Unternehmer ist es freigestellt, mit seinem Offert oder abgesondert hievon ein solches für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Straßen und Plätze einzureichen. Anbote sind bis 12. October l. J. der Pensaer Stadtverwaltung zu übermitteln.

9. Errichtung eines Schlachthauses in Valencia im veranschlagten Kostenbetrage von 922.458 Pesetas. Die Offertverhandlung findet am 24. October statt. Ein die näheren Bedingungen dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf.

Bücherschau.

4312. **Neuere Veröffentlichungen über das deutsche Bauernhaus in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und in der Schweiz.** Von Hans Lutsch. Preis Mk. 1·60. Berlin 1897. Wilhelm Ernst & Sohn.

Der Verfasser, der sich durch seine gedeihliche Thätigkeit als Mitglied des Central-Ausschusses der deutschen, österreichischen und schweizerischen Architektenschaft zur Herausgabe eines Werkes über das deutsche Bauernhaus längst die Anerkennung der Fachkreise erworben hat, hat in dem vorliegenden Werke sich der äußerst dankenswerthen Aufgabe unterzogen, in kurzen Umrissen ein Bild der in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz während der letzten Jahrzehnte durchgeführten Beobachtungen auf dem Gebiete der Hausforschung zu geben. So jung auch die Erkenntnis der Wichtigkeit einer auf wissenschaftlicher Grundlage basirenden Erforschung des deutschen Hauses in seinen volksthümlichen Formen sein mag, so hat doch die eifrige Arbeit von Ethnographen, Anthropologen und Technikern während der letzten Jahrzehnte eine so reiche Literatur über dieses Gebiet gezeitigt, dass eine übersichtliche Zusammenstellung der einschlägigen Veröffentlichungen von allen Freunden der Hausforschung mit lebhafter Freude begrüsst werden wird. In mehr als 300 Nummern veröffentlicht der Verfasser die Quellen, aus welchen der Forscher schöpfen kann. Für die Gründlichkeit, welche ihn bei Durchführung dieser Arbeit leitete, spricht nicht nur die treffende Kritik, welche er in kurzen Bemerkungen einzelnen der erwähnten Veröffentlichungen beifügt und welche den scharfen und sicheren Beobachter verräth, sondern auch die wiederholte Anführung von Artikeln, welche in belletristischen und Tages-Journalen erschienen sind, und welche sich daher naturgemäß leicht der Beobachtung des einzelnen Forschers entziehen. Das Werk wird in Sonderheit von jenen deutschen, österreichischen und schweizerischen Architekten mit besonderer Genugthuung begrüßt werden, welche sich zur Herausgabe des groß gedachten Werkes über das deutsche Bauernhaus vereinigt haben und in der Schrift ein höchst schätzenswerthes Hilfsmittel für ihre Zwecke gewinnen. Wir beglückwünschen Herrn Lutsch zu der mit bestem Erfolge unternommenen Aufgabe mit dem Wunsche, dass er in Fortsetzung der begonnenen Arbeit uns auch fernerhin über die neuesten und noch zu gewärtigenden Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Hausforschung unterrichten möge. Th. Bach.

979. **Die isolirten elektrischen Leitungsdrähte und Kabel, ihre Erzeugung, Verlegung und Unterhaltung.** Von Hugo Wietz. Verlag von Oscar Leiner in Leipzig 1897. Mk. 7·—.

Die Intension des Verfassers war es, wie er selbst in dem Vorworte hervorhebt, für den praktischen Elektrotechniker, welcher zu allen seinen Arbeiten isolirter Leitungen benöthigt, ein Werk zu schaffen, durch welches er in die Fabrikation der einschlägigen Bedarfsartikel eingeführt und auch in die Lage versetzt wird, eine den Zwecken entsprechende Wahl in den isolirten Leitungsmaterialien zu treffen, dieselben fachgemäss untersuchen zu lernen und die gebotenen Vorsichtsbedingungen bei Behandlung und Verlegung derselben einzuhalten. Diese Aufgabe ist demselben trefflich zu lösen gelungen, indem er von der richtigen Voraussetzung ausging, dass die Eigenschaften dieser Fabrikationsproducte nicht allein von der Qualität der verwendeten Rohmaterialien, sondern auch von der Art und Weise des Fabrikationsverfahrens in bedeutendem Maße abhängig sind, und er dementsprechend das ganze Werk in drei Abschnitte gliedert, in deren erstem er die Rohmaterialien, deren Eigenschaften und die Fabrikation eingehend bespricht, wogegen er sich im zweiten Abschnitte mit der Verlegung und Behandlung der Kabel in zwar gedrängter, aber doch vollkommen ausreichender Weise beschäftigt und erst im dritten Abschnitte die elektrischen Erscheinungen und Messungen der isolirten elektrischen Leitungen in ausführlicher, wissenschaftlich vollkommen correcter, dabei immer aber einfacher und leicht verständlicher Weise im Detail erläutert. Die ganze Anlage des Werkes, sowie die Berücksichtigung vieler leicht übersehbarer Details, verräth in dem Verfasser einen in jeder Beziehung gründlich versirten Fachmann und genauen Kenner des Kabelwesens und bildet dieses Buch, welches einfach, leicht verständlich, dabei aber gründlich und übersichtlich geschrieben ist, umsomehr einen werthvollen Beitrag zur elektrotechnischen Literatur, als speciell dieses Gebiet bisher nur stiefmütterlich und unvollständig behandelt wurde. A. Prasch.

4718. **Das neue Universitäts-Gebäude in Würzburg.** Stahel'sche königl. Hof- und Universitäts-Buchhandlung 1897. Preis Mk. 3·—.

Eine schöne Publikation, eine Art Festschrift, liegt uns hier vor, die nach der Einweihung der neuen Universität im Namen des akademischen Senates vom Rectorate der Universität Würzburg veröffentlicht wurde, und in eingehender Weise die Schwierigkeiten des Werdens und die Geschichte dieses Monumentalbaues, im Zusammenhange mit der Vergangenheit der Universität von Würzburg uns die Einweihungs-Feierlichkeiten schildert. In Folge des enormen Aufschwunges und der ungeahnten Ausdehnung, welche die Wissenschaft in den letzten Jahrhunderten genommen, wurde ihr auch das kunstgeschichtlich bedeutsame und für frühere Verhältnisse sogar großartige Heim, die Schöpfung des Bischofs und ersten Rectors, Julius Echter v. Mespelbrunn, zu klein, und es musste an einen Neubau gedacht werden. Nach langjährigen Vorarbeiten und Ueberwindung großer Schwierigkeiten konnte endlich 1892 an einen Neubau geschritten werden, der nach den Plänen des königl. Universitäts-Bauinspectors von Horstig d'Aubigny ausgeführt wurde und im Herbst 1896 seiner Bestimmung übergeben werden konnte.

Bei dieser Gelegenheit hielt der abgehende Rector, Professor Dr. v. Leube, eine bedeutsame Rede, in der er interessante Beiträge zur Geschichte der Universitäten brachte, und dieselbe bis in ihre allerersten Anfänge verfolgte, wo die Schüler buchstäblich zu Füßen der Lehrer am Boden saßen, und das Aufstellen von Bänken strenge verboten war. Später kam es bald zur Stiftung eigener Collegienhäuser, das erste Deutschlands 1380 in Prag durch König Wenzel (nachdem Carl IV. die Universität 1348 gegründet), in Heidelberg durch Rupprecht II. gar dadurch, dass er den Besitz der vertriebenen Juden (1386) als Eigenthum der Universität übergab, bei welcher Gelegenheit die Synagoge in eine Marienkirche verwandelt wurde. Nicht minder interessant ist die glänzende Antrittsrede des neuen Rector magnificus, Prof. Dr. Schell, die in theologischen Kreisen viel Staub aufwirbelte. Daran schließt sich in dieser Schrift die ausführliche Schilderung des neuen Universitätsgebäudes, mit den nöthigen Grundrissplänen und schönen Heliogravuren, welche uns diesen Monumentalbau als würdiges Glied der alten Alma mater Julia erkennen lassen, ein schönes Denkmal moderner Kunst und Technik. A. W.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 32 ex 1897.

XIII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
344.	Meltzer Oscar, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium in Wien	5.—
345.	Engel Alexander von, k. k. Commercialrath und Fabriksbesitzer in Wien	5.—
346.	Berehinak Ferdinand, Architekt in Wien	10.—
347.	Lemberger Moriz, Inspector der österr. Nordwestbahn in Prag	5.—
348.	Anderle Franz, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	25.—
349.	Herold Ferdinand, Eisenbahn-Ober-Ingenieur a. D. in Graz	5.—
350.	Ruth Franz, k. k. Professor an der deutschen technischen Hochschule in Prag	5.—
351.	Maschke Ferdinand, Ingenieur, Ober-Official der österr. Nordwestbahn in Wien	5.—
352.	Schweigl Eugen, k. k. Baurath in Wien	5.—
353.	Willfort Moriz, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	10.—
354.	Engerth Carl Freiherr v., Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	10.—
355.	Schmolik Franz, Oberverwalter der Domänen-Direction der österr.-ungar. Staatseisenbahn Gesellschaft in Brandeisl	10.—
356.	Kameta Ludwig, Stadtbaumeister in Teschen	25.—
357.	Kowatschewsky Christo, Staats-Architekt in Varna	9.52
358.	Pfeuffer Franz, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	15.—
359.	Schiele Friedrich, Ober-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	10.—
360.	Scherer Alois, Ober Ingenieur der Südbahn in Rovereto	3.—
361.	Baumann Ludwig, Architekt in Wien	30.—
362.	Podhagsky Johann Edler von, k. k. Baurath als Rücklass des Honorars für ein abgegebenes Gutachten	30.—
363.	Krauss Franz Freiherr v., Architekt in Wien	5.—
	Summe ö. W. fl.	227.52
	Hiezu Verzeichnis I—XII „ „ „	28.709.74
	Summe ö. W. fl.	28.937.26

Wien, den 14. August 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. VI bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 27. August 1897. Nr. 35.

Ueber verschiedene Methoden der Stabilitätsbestimmung von Schiffen.

Vortrag des k. k. Binnenschiffahrts-Inspectors, Regierungsrathes A. Schromm, gehalten in der Vollversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 20. Februar 1897.

Meines Wissens ist es seit dem Bestande unseres Vereines, also seit 49 Jahren das erstemal, dass ein derartiger Gegenstand zum Vortrage gewählt wurde. Ich will nicht die Ursachen anführen, warum in unserem Vereine so selten, fast nie von dem Baue der Schiffe, von der Schiffahrt im Allgemeinen, von der wichtigen Rolle, welche dieselbe im wirthschaftlichen Leben eines Volkes zu spielen berufen ist, etc. gesprochen wurde. Erst in den letzten 5—6 Jahren ist eine Cursänderung im günstigen Sinne zu bemerken, wozu allerdings die Frage des Baues künstlicher Wasserstraßen den Anstoß gab.

Die ersten schwachen Versuche, eine Theorie des Schiffsbaues aufzustellen, also demselben eine wissenschaftliche Grundlage zu geben, reichen in das 17. Jahrhundert zurück. Der Schiffsbau wurde nämlich bis dahin ausschließlich auf Grund von praktischen Erfahrungen, welche sich von Generation auf Generation vererbten, handwerksmäßig betrieben. Von einem Fortschritte konnte unter solchen Umständen keine Rede sein, man begnügte sich mit dem gewissenhaften Copiren bewährter Schiffe. Von den zahlreichen Fragen, welche bei dem Baue eines Schiffes zu lösen sind, eignet sich jene der Stabilitätsverhältnisse in besonders günstiger Weise zur wissenschaftlichen Bearbeitung, und es dürfte gewiss interessiren, wenn ich in Kürze die einschlägige, allerdings dürftige Literatur citire.

Die beiden ältesten Werke über die Theorie des Schiffbaues stammen von den Jesuiten-Patres G. Fournier (1643) und P. Hoste (1697); in dem Werke des letzteren, welcher Escadre-Caplan in Toulon war, finden wir die ersten Andeutungen über Krängungs-, d. h. Neigungsversuche mit den Schiffen, behufs Feststellung der Stabilitätsverhältnisse derselben. So werthvoll auch diese ersten Versuche, dem Schiffbaue auf theoretischem Wege beizukommen, waren, so wenig erfahren wir auch über die thatsächliche Anwendung der darin aufgestellten Principien.

Die streng wissenschaftliche Behandlung der Schiffsconstruction beginnt eigentlich erst mit dem epochalen Werke von Bouguer, welches im Jahre 1746 unter dem Titel: „Traité du navire, de sa construction et de ses mouvements“ erschien. Bouguer war es, der uns bis auf den heutigen Tag den Weg zeigte, wie das Deplacement zu berechnen, wie der Schwerpunkt der Wasserverdrängung und jener des Schiffes zu bestimmen ist, er stellte zuerst den Begriff des „Metacentrums“ und der „metacentrischen Curve“ fest, welche die wichtigsten Elemente zur Ermittlung der Stabilität bilden.

Im Jahre 1757 erschien das Werk von D. Bernoulli über die Mittel zur Verringerung der Roll- und Stampfbewegungen, sowie eine Untersuchung der statischen Stabilität. Im Jahre 1776 publicirte der bekannte Mathematiker L. Euler sein Werk: „Théorie complète de la construction et de la manoevre des vaissaux“, in welchem wir zuerst die Entwicklung des Trägheitsmomentes der Schwimmebenen finden, ferner die nähere Untersuchung der drei Gleichgewichtszustände eines schwimmenden Körpers etc. etc. Im Jahre 1798 entwickelte der berühmte englische Physiker Atwood in zwei Abhandlungen der „Philosophical Transactions of the Royal Society of London“ zum erstenmale eine Formel für das Aufrichtungsmoment geneigter schwimmender Körper, welche bis heute bei der Berechnung der statischen Stabilität zur Anwendung gelangt. H. Moseley veröffentlichte im Jahre 1850 eine Abhandlung, welche die zur Neigung eines Schiffes nothwendige oder aufgewendete Arbeitsleistung, also die dynamische Stabilität zum Gegenstande hat.

Sowohl die Atwood'sche als auch die Moseley'sche Formel sind vom theoretischen Standpunkte unanfechtbar, deren Anwendung in der Praxis stößt jedoch auf große Schwierigkeiten, so dass die den verschiedensten Nationen angehörigen Schiffbau-Ingenieure sich bemühten, die genannten Formeln zu vereinfachen. In dieser Richtung haben sich Barne, White und John besonders hervorgethan. Bahnbrechend waren die fast bis zum heutigen Tage angewandten grundlegenden Arbeiten von Reech und Risbec. In der Mitte der Achtzigerjahre erschienen zahlreiche Abhandlungen von Daymard, Denny, Benjamin, Spence, Couwenberg, Purvis und Kindermann etc. etc., welche eine sichere und schnelle, für die Praxis genügend genaue Methode zur Festlegung der Stabilitäts-Curven der Schiffe zum Zwecke haben.

Ich erachte es als patriotisches Gebot, nachdem ich bisher nur französische und englische Ingenieure citiren konnte, an dieser Stelle meinen ehemaligen, heute hier anwesenden Collegen k. u. k. Marine-Ober-Ingenieur Jos. Kellner besonders zu erwähnen, dem es in den Achtzigerjahren gelungen ist, durch eine empirische Methode in kürzester Zeit die Stabilitäts-Curve für ein gegebenes Schiff mit hinreichender Genauigkeit zu entwerfen.

Ich gehe nun zum eigentlichen Gegenstande meines Vortrages über und will vor Allem den Begriff der Stabilität eines Schiffes folgendermaßen definiren: Unter Stabilität versteht man die Fähigkeit eines Schiffes, aus der geneigten Lage wieder in die aufrechte zurückzukehren. Man unterscheidet:

a) die statische Stabilität oder das Moment der Kraft, vermittelst welcher ein Schiff, nachdem es in eine geneigte Lage versetzt wurde, wieder in die aufrechte zurückzukehren strebt. Dieses Kraftmoment stellt sich als ein Product dar, nämlich: Kraft (= Gewicht des Schiffes) mal Hebelsarm. (Dieser Hebelsarm entsteht durch die beiden entgegengesetzt wirkenden Kräfte, nämlich des Auftriebes der Wasserverdrängung und der nach abwärts wirkenden Schwere [Gewicht] des Schiffes.)

b) Die dynamische Stabilität oder die Arbeit, welche aufgewendet werden muss, um das Schiff um einen bestimmten Winkel zu neigen. (Diese Arbeit ist nichts anderes, als die Summe aller statischen Momente, die bis zu diesem Neigungswinkel erzeugt wurden.)

ad *a)* Statische Stabilität.

In umstehender Fig. 1 ist der Querschnitt eines geneigten Schiffes dargestellt u. zw. stellt WL die ursprüngliche Wasserlinie (für das aufrechte Schiff), $W'L'$ die Wasserlinie für die geneigte Lage des Schiffes dar;

C ist der Deplacement-Schwerpunkt in der aufrechten Lage;
C_1 ist der Deplacement-Schwerpunkt in der geneigten Lage;

G der sogenannte System (Schiffs-)-Schwerpunkt;
δ ist der Neigungswinkel;

Durch die erfolgte Neigung taucht steuerbord das Keilstück $L_1 O L = v_1$ in das Wasser ein, während backbord das Keilstück $W O W_1 = v$ aus dem Wasser tritt. g_1 und g_2 seien die entsprechenden Schwerpunkte dieser Keilstücke.

Fig. 1.

Man sieht ferner, dass durch die Neigung die Form des nun eingetauchten Theiles des Schiffes sich ändert, so dass natürlich der Schwerpunkt der nunmehrigen Wasserverdrängung eine Verschiebung nach der eingetauchten Seite zu erleidet; er rückt nämlich von C nach C_1.

In C_1 nun wirkt der Auftrieb D (= der Masse oder dem Gewichte des verdrängten Wassers) vertical nach aufwärts, während im Punkte G das Gewicht des ganzen Schiffes P (welches dem Gewichte der Wasserverdrängung vollkommen gleich ist) vertical nach abwärts wirkt. Wir haben es daher mit einem Kräftepaar zu thun, welches an dem Hebelsarme $G N$ im Sinne der Wiederaufrichtung des Schiffes wirkt. Das Aufrichtungsmoment ist daher $\mathfrak{M} = D . \overline{G N} = D . \overline{G M}$ sin δ. Der jeweilige Durchschnittspunkt der Vertikalen durch C_1 mit der Mittellinie $\overline{a b}$ heißt Metacentrum, welches je nach der Form des Schiffes constant, oder, wie in den weitaus meisten Fällen, im Verlaufe der Neigung seinen Ort ändert. Die Lage dieses Punktes über dem Schiffsschwerpunkt ist von besonderer Wichtigkeit für die Stabilitätsverhältnisse eines Schiffes; es ist ja klar, dass je größer $\overline{M G}$ bei demselben Neigungswinkel ist, um so größer auch $\overline{G N}$, also der „Aufrichtungs-Hebelsarm" sein muss. Dieser Hebelsarm wird dann (immer den gleichen Neigungswinkel vorausgesetzt) größer, wenn der Deplacement-Schwerpunkt C höher liegt, weil die Größe seiner Verschiebung, also $\overline{C C'}$ stets die gleiche bleibt. Der genannte Hebelsarm wird endlich auch dann größer, wenn der Schiffsschwerpunkt G nach abwärts rückt. Aus dieser kurzen Betrachtung können schon die Bedingungen für die statische Stabilität u. zw. für die sogenannte Anfangsstabilität (also für sehr kleine Neigungswinkel) abgeleitet werden.

Nachdem also der Hebelsarm $\overline{G N}$ stets durch $\overline{M G}$ sin δ ausgedrückt werden kann, so darf auch $\overline{M G}$ stets als Maß für die statische Anfangsstabilität angesehen werden. Die Lage des Punktes G ist bei den Kriegsschiffen, welche nahezu eine dauernde gleichmäßige Stauung der inneren Einrichtung besitzen, keine besonders wechselnde, so dass $\overline{M G}$ leicht festzustellen ist. Selbstredend wird sich auf den Kriegsschiffen die Lage von G in dem Maße ändern, als die Kohlen für die Kesselfeuerung, die Lebensmittel für die Bemannung, eventuell auch die Munition für die Geschütze verbraucht werden; für alle diese Fälle lässt sich die Lage von G genau bestimmen. Nicht so einfach liegt die Sache bei den Handelsschiffen, bei welchen die verschiedensten Güter, welche sowohl ihrer Menge, als auch ihres specifischen Gewichtes nach in den einzelnen Häfen ein- bezw. ausgeladen werden, die Lage des Punktes G ungemein beeinflussen und dessen exacte Berechnung sehr erschweren. Im Interesse der Betriebssicherheit sollte daher bei Handelsschiffen zum mindesten die höchste zulässige Lage von G für die jeweiligen Tiefgänge durch eine besondere, dem Constructionsplane des Schiffes beigegebene Schwerpunktscurve, dem Capitän zur Verfügung stehen.

Wenn wir den früher angeführten Ausdruck für das Aufrichtungs-Moment $\mathfrak{M} = D . \overline{G M}$ sin δ mit Bezugnahme auf die beiden Keilstücke, bezw. deren Schwerpunkte umformen, so erhalten wir die sogenannte Atwood'sche Formel:

$$\text{Stabilitäts-Moment} = D\left[\left(\frac{v . x x_1}{D}\right) - \overline{C G} \sin \delta\right]$$

$$\mathfrak{M} = v . x x_1 - D . \overline{C G} \sin \delta$$

(hier wird vorausgesetzt, dass das specifische Gewicht des Wassers = 1 sei).

Zu bemerken ist, dass der Ausdruck $v . x x_1$ nichts anderes bedeutet, als das Trägheitsmoment der Schwimmebene, bezogen auf die Längenachse derselben, welcher Ausdruck gewöhnlich unter der Form $^2/_3 \int y^3 . dx$ erscheint, worin y die Ordinaten der Schwimmebene bezeichnen. Nachdem diese Ordinaten (Schiffsbreiten) in der dritten Potenz auftreten, so folgt daraus, dass breitere Schiffe auch relativ stabiler sind.

Würde $\frac{v . x x_1}{D} = \overline{C G_1}$ sin δ, so befände sich das Schiff im Zustande des indifferenten Gleichgewichtes, d. h. das Schiff bleibt in der geneigten Lage, weil eben kein Kräftepaar wirkt; Punkt G fällt in diesem Falle mit M zusammen.

Würde $\frac{v . x x_1}{D} <$ als $\overline{C G}$ sin δ, dann wird $\mathfrak{M}$ negativ, d. h. das Schiff befindet sich im labilen Gleichgewichte, es wird bei der geringsten weiteren Neigung einfach umkippen, also kentern. Dies tritt ein, wenn der Punkt M unter G zu liegen kommt.

Um nun obige Formel allgemein giltig zu machen, d. h. auch für den Fall, dass G unter C zu liegen kommt, wobei die Distanz $\overline{G C}$ addirt werden muss, erhält man:

$\mathfrak{M} = D (\varsigma \mp \alpha)$ sin δ, worin ς die Entfernung $C M$
" α " " $C G$ bedeutet und
zwar: $- \alpha$, wenn G über C und
$+ \alpha$ " G unter C liegt. Diese Bezeichnungsweise kann als eine „internationale" angesehen werden, nachdem dieselbe in englischen, französischen und deutschen Werken angenommen wurde.

In der Formel $\mathfrak{M} = D (\varsigma \mp \alpha) \sin \delta = D\varsigma \sin \delta \mp D\alpha \sin \delta$ bedeutet $D . \alpha \sin \delta$ = das Stabilitätsmoment der Form und $D . \varsigma \sin \delta$ = das Stabilitätsmoment der Gewichte.

Wir haben gesehen, welche Wichtigkeit die Lage des Metacentrums für die Größe der Stabilität eines Schiffes hat, so dass es wohl selbstverständlich ist, dass sowohl der Schiffsconstructeur, als auch der Schiffsführer eine genaue Kenntnis davon haben muss. Es besteht nun eine sehr einfache Art und Weise, die Aenderungen in den Höhen der Metacentren für verschiedene Tiefgänge auf graphischem Wege ersichtlich zu machen.

Für Handelsschiffe sind zwei Tiefgänge von Wichtigkeit, nämlich der Leer-Tiefgang und der geladene Tiefgang, weshalb man auch die Lage der Metacentren für diese beiden extremen Tauchungen zu bestimmen hat. In nachstehender Fig. 2 ist $A B$ die geladene, $A_1 B_1$ die leichte Wasserlinie; um jedoch den Verlauf der Curven genauer festlegen zu können, empfiehlt es sich auch noch Wasserlinien über und unter den beiden angeführten Extremlagen anzunehmen. Zieht man nun eine Gerade unter 45° gegen die Wasserlinien, errichtet in den Schnittpunkten verticale Linien, so stehen selbstredend diese letzteren genau in den gleichen Abständen von einander, wie die Wasserlinien selbst. Werden nun die Deplacement-Schwerpunkte für die einzelnen Tauchungen gerechnet und auf der betreffenden Verticalen aufgetragen, so erhält man durch Verbindung

dieser einzelnen Punkte die sogenannte Deplacement-Schwerpunkts-Curve für die aufrechte Lage des Schiffes. Werden von dieser letzteren die berechneten Werthe von MC, d. h. die Entfernung des Metacentrums vom jeweiligen Deplacement-

Fig. 2. Fig. 3.

Schwerpunkt aufgetragen, so erhält man die sogenannte Curve der Metacentren für die Anfangs-Stabilität. Diese Curven sind zuerst von Barne im Jahre 1860 in den Transactions of the institution of Naval Architects veröffentlicht worden und führen seither auch den Namen der Barne'schen Diagramme. Die Construction und das sorgfältigste Studium dieser Diagramme muss für jeden Schiffsentwurf als unbedingt nothwendig bezeichnet werden.

Die Form des eingetauchten Schiffstheiles ist maßgebend für die Höhen der Metacentren, in Folge dessen auch die Gestaltung der Deplacement-Schwerpunkts- und der Metacentren-Curve bei den einzelnen Schiffstypen sehr verschieden sein muss. Bisher war nur von der Stabilität der Schiffe im Allgemeinen die Rede; es soll nun auch das Maß dieser Stabilität in Kurzem erörtert werden, nämlich die Größe des Stabilitätsmomentes oder auch die des Hebelsarmes des aufrichtenden Kräftepaares.

Hiefür ist, wie bereits erwähnt wurde, die Atwood'sche Formel maßgebend; nachdem jedoch die Berechnung dieser Hebelsarme für die verschiedenen Neigungen eines Schiffes eine äußerst umständliche und zeitraubende Arbeit ist, so begnügt man sich in den meisten Fällen — behufs Vergleichung der Stabilitätsverhältnisse innerhalb der angegebenen Grenzen — die Entfernung des Schiffsschwerpunktes vom Metacentrum in der aufrechten Schiffslage festzustellen, also die Distanzen $M_0\ G_0$, $M_1\ G_1$, $M_{11}\ G_{11}$ etc. in der nebenstehenden Figur 3 zu berechnen.

Das Maß von $\overline{MG}$ mit dem Schiffsgewichte multiplicirt, gibt eine Größe, welche dem Stabilitätsmomente proportional ist und wird speciell diese Entfernung MG mit metacentrischer Höhe bezeichnet. In dem Betrage dieser letzteren erscheint der Einfluss der Schiffsform unter Wasser und die Gewichts-

a) Handelsschiffe.

Bezeichnung des Schiffes	Länge in der Wasserlinie	Breite, größte im Hauptspt.	Tiefgang, mittlerer	Deplacement in Tonnen à 1000 kg	Deplacement-Schwerpunkt unter der Wasserlinie	Schiffsschwerpunkt unter der Wasserlinie — über der Wasserlinie +	Metacentrum über dem Deplacement-Schwerpunkt c	Metacentrum über dem Schiffs-Schwerpunkt c — a = s	Anmerkung
	m	m	m		m	m	m	m	
Habsburg (Bodensee)	50·30	5·64	1·20	184·71	0·491	+ 0·260	2·480	1·725	mit 400 Personen
Trajectkahn (Bodensee)	43·61	9·15	1·525	417·00	0·686	—	4·789	—	
Stefanie (Mondsee)	26·98	3·97	0·92	70·60	0·447	— 0·104	1·210	0·659	ohne Passagiere
Hubert Salvator (Attersee)	17·0[illegible]	3·05	0·84	22·78	0·340	+ 0·085	1·159	0·904	mit 40 Passagieren und 1 Tonne Kohle
Kaiserin Elisabeth (Wolfgangsee)	18·29	3·35	0·98	28·75	0·340	+ 0·100	1·270	1·170	ohne Passagiere
Austria (Wolfgangsee)	32·0[illegible]	4·42	1·25	95·89	0·414	0·566	2·010	1·916	mit 200 Passag. + 2½ Tonn. Kohle
Kronprinz Rudolf (Hallstättersee)	23·4[illegible]	3·96	0·84	31·75	0·340	—	1·950	1·800	„ 100 „ + 2½ „ „
Neptun (Wörthersee)	23·46	3·96	0·92	36·40	0·380	— 0·123	1·810	1·370	60 Passag. + 4 Tonn. Kohle
Doris (Millstättersee)	17·42	3·04	0·83	15·85	0·235	— 0·130	1·360	1·012	
St. Benedict (Achensee)	32·00	4·42	1·22	92·22	0·414	—	—	—	
Stadt Luzern (Vierwaldstättersee)	60·00	7·50	1·64	388·00	0·620	— 0·960	1·920	0·340	mit 1000 Personen
Germania „	59·5[illegible]	6·40	1·575	284·00	0·650	— 0·620	1·625	0·85	„ 750 Personen
Stadt Tetschen (sächs.-böhm. D.-G.)	54·8[illegible]	5·486	0·510	106·18	0·231	— 0·848	4·709	3·630	„ 4 Tonn. Kohle ohne Passagiere
Podol (Prager Moldau D.-G.)	16·1[illegible]	2·80	0·715	16·60	0·271	— 0·630	1·084	0·750	„ 55 Passagiere
Localdampfer II., III., IV. Cl. d. erst k. k. pr. D. D. S. G. a)	32·9[illegible]	3·78	0·81	66·00	0·400	— 0·510	1·200	0·290	„ 180 „
nach der Verbreiterung: b)	37·71	5·03	0·94	100·00	0·390	— 0·740	2·150	1·020	„ 400 „
Trieste (Oesterr. Lloyd)	61·60	9·23	3·355	1191·00	1·379	+ 0·107	2·236	0·964	„ 365 Pers. + 476 Tons Zuladung
Habsburg „ „	114·9[illegible]	13·65	6·914	7060·00	3·074	+ 1·372	2·210	0·508	„ 407 „ + 4400 „ „
Semiramide „ „	114·9[illegible]	13·65	6·914	7095·00	3·020	+ 1·266	2·274	0·520	„ 425 „ + 4400 „ „
Imperator „ „	118·95	13·78	7·320	7250·00	3·074	+ 1·345	2·235	0·506	„ 410 „ + 4600 „ „
Fulda, Werra (Nordd. Lloyd)	131·06	13·94	7·625	8451·00	3·145	—	2·290	—	1000 Passagiere
Aller, Trave, Saale „ „	133·54	14·58	7·625	8964·00	3·490	—	2·360	—	1000 „
Lahn „ „	136·55	14·88	7·625	9107·00	—	—	—	—	1100 „
Havel, Spree „ „	141·12	15·80	7·625	10475·00	3·290	—	2·670	—	1100 „
Im Baue 2 S. Dpf. (1896) (Nrdd. L.)	195·00	19·00	8·200	20000·00	—	—	—	—	1700 P. (600 I., 400 II., 700 III. Cl.)
Great Eastern (1855)	207·00	25·14	9·150	27400·00	—	—	—	—	4000 P. (800 I., 1200 II., 2000 III. Cl.)
Santa Maria (1492)	19·00	6·07	3·01	ca. 173·5	—	—	—	—	
Wikinger Boot (1000)	23·77	5·05	1·12	ca. 28·4	—	—	—	—	100 Mann
Lehnsahn (Yacht)	27·50	4·60	2·50	102·00	0·860	— 0·053	1·162	0·249	5 Tons Ballast + 8 Tons Kohle
Hansa „	22·88	3·66	1·68	44·00	0·760	— 0·152	1·135	0·223	

vertheilung berücksichtigt, weshalb dieselbe auch einen ganz ausgezeichneten Vergleichsmaßstab für die Stabilitätsverhältnisse der Schiffe abgibt.

Ein allgemein giltiges Maß für die metacentrische Höhe anzugeben, ist in Folge der großen Formverschiedenheiten der einzelnen Schiffe ganz unmöglich. In dieser Beziehung sind die Kriegsschiffe den Handelsschiffen gegenüber entschieden im Vortheile, denn innerhalb einer gewissen Kategorie von Kriegsschiffen bleiben sich die Bedingungen für die Gewichtsvertheilung, für die Formen unter Wasser und für die Seeeigenschaften ziemlich gleich, so dass die metacentrische Höhe als zuverlässiger Vergleichsfactor angesehen werden kann. Bei Handelsschiffen ist, wie schon erwähnt wurde, die Lage des Schiffsschwerpunktes nicht nur von dem Tiefgange, sondern in weit höherem Maße von der Stauung und Natur der Ladung beeinflusst.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass bei Handelsschiffen — unter gewöhnlichen Umständen — eine metacentrische Höhe MG von $0{\cdot}60\,m$ bis $0{\cdot}90\,m$ als genügend groß angesehen werden kann. Einzelne Autoren gehen sogar noch weiter herab und begnügen sich mit Metacentren-Höhen von $0{\cdot}30\,m$ bis $0{\cdot}60\,m$, wobei die untere Grenze für Dampfer angenommen werden kann. (Siehe Lagane, Johow, Busley, Schmidt etc.) Für Kriegsschiffe wachsen diese Metacentren-Höhen bis über $2\,m$, während ihre untere Grenze ziemlich mit $0{\cdot}50\,m$ festgestellt erscheint; nur bei einzelnen Torpedobooten sinkt diese Distanz auf $0{\cdot}46\,m$ herab.

Ich habe in den Tabellen *a)* und *b)* diese Metacenter-Höhen für einzelne Repräsentanten von in- und ausländischen Binnensee- und Flussdampfern, sowie von Oceandampfern und österreichischen Kriegsschiffen zusammengestellt, aus denen die angeführten Grenzwerthe leicht entnommen werden können; allerdings muss hinzugefügt werden, dass diese Ziffern nur relativen Werth besitzen, nachdem die angeführten Schiffe sich in ganz verschiedenen Belastungszuständen befinden.

Nicht nur für die großen Handelsschiffe ist die Frage der Stabilität von Wichtigkeit, sondern auch für die kleinen, dem Personentransporte dienenden Ruderboote. Alljährlich sind Verluste an Menschenleben zu verzeichnen, in Folge Kenterns solcher Ruderboote, obschon zugegeben werden muss, dass in vielen Fällen nicht der Mangel an genügender Stabilität die Ursache des Kenterns ist, sondern mangelnde Kenntnis im Rudern oder Segeln. Ich traf gelegentlich meiner Inspectionen vielfach Ruderboote, ja sogar sogenannte Rettungsboote, deren Construction auf den ersten Blick die Gefährlichkeit im Betriebe erkennen ließen. Der Bootsbau ist bei uns an keinerlei Befähigungsnachweis gebunden, in Folge dessen auch auf den einzelnen Gewässern geradezu als „Missgeburten" zu bezeichnende Fahrzeuge dem Publikum zur Verfügung gestellt werden. Dies war auch der Grund, warum ich seinerzeit competenten Ortes den Antrag stellte, Bootsbauschulen in's Leben zu rufen, um den Lernenden Gelegenheit zu bieten, das Allernothwendigste über die Theorie des Bootsbaues, bezw. über die Anforderungen, welche im Interesse der Sicherheit des Betriebes an ein solches Boot gestellt werden müssen, kennen zu lernen. Ich hatte wiederholt Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, dass einzelne Bootsbauer keine Ahnung hatten, welchen Einfluss beispielsweise die Aenderung in der Breite des Bootes auf die nautischen Eigenschaften ausübt. Die Folgen dieser mangelhaften theoretischen Kenntnisse treten ja auch zu Tage; gute Boote werden gewöhnlich vom Auslande bezogen oder aber auch, wie dies an unseren Binnenseen der Fall ist, sind es englische Arbeiter, die sich mit dem Bootsbaue beschäftigen und insbesondere den Bau von Renn- oder auch Segelbooten cultiviren. Mit großer Befriedigung kann ich jedoch auf den Bootsbau in unserer Kriegsmarine hinweisen, deren Typen auch im Auslande als mustergiltig anerkannt werden und kann ich an dieser Stelle nur meinem aufrichtigsten Danke Ausdruck geben für das Entgegenkommen in meinem Be-

b) Kriegsschiffe.

Zusammenstellungen von Stabilitätsdaten S. M. Schiffe und Boote.

Anmerkung: Die Daten beziehen sich auf die vollkommen ausgerüsteten Schiffe.

Type	Name	Deplacement in Tons (D)	Mittlerer Tiefgang in Meter	Deplacement-Schwerp. unt. Wasserl. in Met.	Metacentr. üb. Depl.-Schwerp. in Meter	Metacentr. üb. Syst.-Schwerp. in Met. (M)	Maß der Stabilität in Metertons ($M \times D$)
Thurmschiffe	Kronprinz Erzh. Rudolf	7405·3	7 724	2·990	4·550	1·761	13040·7
	Kronprinzessin Erzh. Stefanie	5631	7·005	2·740	3·932	1·570	8840·6
	Monarch, Wien, Budapest	5878	6 660	—	—	1·084	6371·6
Casemattschiffe	Tegetthoff	8066·9	7·947	3·194	4·173	1·615	13032
	Custozza	7621·1	7·840	3·199	3·672	0·849	6513·2
	Erzh. Albrecht .	6679·5	7·226	3 040	3·620	0·840	5609·5
	Prinz Eugen Kaiser Max, Don Juan d'Austria	4145	6·678	2·555	3·335	1·534	6358·9
Torpedo-Rammschiffe	Kais. u. Königl. Maria Theresia	5757·2	6·560	2·575	3·485	1·030	5929·9
	Kaiser Franz Josef I.	4332·7	5·985	2·360	3 160	0·808	3500
	Kais. Elisabeth	4566·7	6·180	1 980	3·042	0·700	3196·7
	Panzerkr. „D" *)	6816	6·627	—	—	0·708	4825·7
Torpedoschiffe	Kreuzer „A" *).	2474·5	4·416	—	—	0·766	1895·5
	Leopard	1720	4 54	—	—	0·670	1152
	Sebenico	943·7	3·935	1·457	1·762	0·656	619·1
	Lussin	1126·8	3 816	1·440	1·840	0·732	824·8
Torpedo-Fahrzeuge	Trabant	594	2·580	1·010	1·960	0·670	398·0
	Planet	504	2 602	0·950	1·820	0·636	320·5
	Blitz, Komet...	420	2·350	0·920	1·735	0·615	262·4
	Meteor	422	2·425	0 925	1·687	0 800	377
	Satellit	609·6	2·630	1 020	1·900	0·710	432·8
	Magnet	513·67	2·43	0·927	2 055	0·789	368·3
Hochsee-Torpedoboote	Viper	118·46	1 17	0·459	1·507	0·600	71·1
	Natter	152·15	1·38	0·576	1·404	0·468	71·2
Torpedoboote	Torpedob. I. Cl. (Typ Schichau)	88 10	—	—	—	0·600	52·86
	Torpedob. II. Cl (Arsenalstype	56 61	—	—	—	0·530	30·00
	Torpedob. Nr. 33	80·55	—	0 465	1 210	0·457	36·81
	Torpedob. Nr. 34	70·45	—	—	—	0·634	44·67
Torpedo-Depotsch.	Pelikan	2841 4	5·308	—	2·610	0 973	2764·7
Werkstättensch.	Cyclop	1780	4·000	1 75	1·908	0·957	1703·4
Material-Transp.-schiff	Pola	1160 7	4·192	1·620	2·000	0·697	789·3
Fregatten	Radetzky	4054	7·033	2·680	3·000	1·012	4102·6
	Laudon	3825	6·72	2·540	3·122	0·977	3737
Corvetten	Saida.	2734	6·152	2·152	3·085	0·905	1529·6
	Fasana	2461·0	5·751	2·079	2·509	0·795	1965·0
	Zrinyi	1425	5·098	1·786	2·409	0 860	1226·1
	Aurora	1430·9	5·019	1·739	2·430	0 857	1226·2
Kanonenb.	Albatros	652 7	3·667	1·278	2·070	0·731	477·1
Artillerie-Schulschiff	Novara	2901·9	6·092	2·290	3·844	1 948	5652·9

*) im Bau.

streben, diese Bootstypen auch der Binnenschiffahrt zugänglich zu machen.

Auf mein Ansuchen stellte mir nämlich die k. u. k. Kriegsmarine-Section mehrere Constructionspläne bewährter Ruderboote zur Verfügung, welche ich an die Bootsbauer abzugeben beabsichtige, um auf diese Weise nach und nach bessere, d. h. betriebssichere Ruder- und Segelboote, die sich überdies auch durch elegante Formen auszeichnen, auf den einzelnen Seen dem Verkehre übergehen zu können. Die metacentrischen Höhen dieser Normalbootstypen S. M. Kriegsmarine sind ganz bedeutende zu nennen und erreichen, wie dies dem Zwecke der Boote entspricht, naturgemäß bei den „Rettungsbooten" ihr relatives Maximum.

Um nur einige Ziffern anzuführen, die als eine Vervollständigung der entsprechenden Colonnen der vorstehenden Tabellen dienen können, citire ich hier die metacentrische Höhe über der Wasserlinie von nachstehenden Bootstypen:

Ruder-Barcassen	im Mittel . .	0·85 m
„ Kutter	„ „ . .	0·79 „
„ Jollen	„ „ . .	0·53 „
„ Gigg	„ „ . .	0·50 „

Fig. 4.

Welch' günstigen Einfluss die Breite eines Schiffes auf dessen Stabilität ausübt, möge aus Fig. 4 entnommen werden. Die hier dargestellten Metacenter-Curven beziehen sich auf die Personendampfer Nr. II, III, IV, V und VI der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Wien. Die Dimensionen dieser Dampfer waren vor dem Umbaue (vollgezogene Linien):

vor dem Umbaue		nach dem Umbaue (punktirte Linie):		
Länge auf Deck	32·92 m		Länge	37·71 m
Breite „ „	3·78 „		Breite	5·03 „ (!)
Höhe der Bordwand	1·45 „		Höhe	1·45 „

Der Umbau erfolgte aus dem Grunde, weil die Stabilität dieser Schiffe infolge zu geringer Breite, für einseitige Belastungen derselben, wie solche leider auf Personendampfern, trotz aller Vorschriften dennoch vorkommen, zu niedrig bemessen war. Im Jahre 1888 verunglückten im Wiener Donau-Canale bei einer derartigen einseitigen Belastung 2 Menschen. Jetzt ist auch eine gefährliche Neigung der Schiffe bei einseitiger Belastung nicht mehr möglich; Fig. 4 zeigt deutlich, in welchem Maße die Metacenterhöhen durch die Verbreiterung zugenommen haben.

Ich kehre nun zu den Handelsschiffen zurück und bemerke, dass die Stauung der eingenommenen Ladung auf die Größe $\overline{MG}$ naturgemäß einen entscheidenden Einfluss nimmt; setzt man voraus, dass die Lage des Schiffsschwerpunktes entweder durch Rechnung oder durch Krängungsversuche für einen mittleren Tiefgang gefunden sei und man trägt nun seine Position in das Barne'sche Diagramm (siehe Fig. 3) ein, so lassen sich hieraus die Positionen des Schiffsschwerpunktes für die „leere" und „beladene" Wasserlinie durch die entsprechende Momentenrechnung ermitteln. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass der Schiffsschwerpunkt beim beladenen Zustande verhältnismäßig tiefer zu liegen kommt als im leeren Zustande.

Für den Schiffsbetrieb ist es ungemein wichtig, die Grenze zu kennen, bis zu welcher der Schiffsschwerpunkt und der Schwerpunkt der Ladung sinken können. Die metacentrische Höhe ist nämlich umso größer, je tiefer die Ladung liegt und ein je größeres specifisches Gewicht dieselbe besitzt.

Würde man beispielsweise Roheisenbarren laden und dieselben direct auf die Flurbleche des Schiffsbodens stauen, so wird der Schwerpunkt dieser Ladung die möglichst tiefste Lage einnehmen (Fig. 5, Punkt g_1); dadurch wird selbstverständlich auch

Fig. 5.

der Schiffsschwerpunkt, der früher in G_1 sich befand, nach G_2 rücken. Trägt man nun die Entfernung $M_2 G_2$ von den einzelnen Punkten der Curve der Metacenterhöhen nach abwärts ($M_3 G_3$, $M_4 G_4$ . . .) auf, so ist damit auch die erreichbar tiefste Lage des Schiffsschwerpunktes gekennzeichnet.

Ich halte es nicht für überflüssig, an dieser Stelle sofort die Ansicht zu bekämpfen, dass eine sehr große Metacenterhöhe unbedingt nothwendig sei, um die Sicherheit des Schiffsbetriebes zu gewährleisten. Wie alle Extreme schlecht sind, so ist dies auch hier der Fall. Schiffe mit außergewöhnlich großer Metacenterhöhe sind zwar sehr stabil, aber sie arbeiten bei schlechtem Wetter (starkem Seegange) ungemein heftig; die Bewegungen erfolgen stoßweise, wodurch der Längsverband, die Vernietung der Schiffsschale, die Deckenconstruction, etc., leiden.

Diese Erfahrung hat man seinerzeit bei dem berühmten „Great Eastern" gemacht und auch ähnliche Resultate in neuerer Zeit mit einzelnen Frachtdampfern erlebt. Diese mussten sofort nach Ankunft in einem Hafen eingehenden Reparaturen unterzogen werden, weil unzählige Nieten lose wurden. Aus einer Zusammenstellung der einschlägigen Daten von Frachtdampfern entnehme ich, dass die metacentrische Höhe derselben innerhalb der Grenzen von 0·21 bis 0·75 m varriirt, und zwar im geladenen Zustande; die untere Grenze gilt für Fracht-, die obere für Personendampfer. Für Yachten stellen sich diese Metacenterhöhen, aus einer größeren Reihe solcher Fahrzeuge entnommen, innerhalb der Grenzen von 0·55 bis 2·20 m, wovon die kleineren Werthe auch den kleineren Yachten entsprechen, obschon auch noch geringere Höhen bei einzelnen Yachten vorkommen. Die großen Unterschiede in den Formen der Handelsschiffe lassen es im Interesse eines sicheren Betriebes als nothwendig erscheinen, die Stabilitätsverhältnisse unter folgenden Gesichtspunkten zu prüfen:

1. Feststellung der Curve der Metacentren für die leichte und geladene Wasserlinie;

2. Ermittlung der Lage des Schiffsschwerpunktes im leichten Zustande durch Krängung;

3. Bestimmung der Lage des Schiffsschwerpunktes im vollkommen ausgerüsteten und beladenen Zustande, unter der Annahme, dass alle Räume mit einer homogenen Ladung ausgefüllt sind;

4. Berechnung, bzw. Darstellung der Stabilitäts-Curve für die leichte und geladene Wasserlinie.

Bisher war immer nur von der Curve der Metacentren für die aufrechte Lage des Schiffes, bzw. für ganz

kleine Schiffsneigungen die Rede, also für die sogenannte Anfangsstabilität. Anders gestaltet sich diese Curve, wenn es sich um größere Schiffsneigungen handelt.

Bekanntlich ist die Entfernung des Metacentrums M_0 (aufrechte Lage) über dem Deplacement-Schwerpunkt C_0 (siehe Fig. 6 u. 7) gleich dem Quotienten aus dem Trägheitsmomente

Fig. 6.

Fig. 7.

der Wasserlinie und dem zugehörigen Deplacement. Dies gilt auch für die geneigten Wasserlinien. Es seien C_1 C_2 .... die Deplacement-Schwerpunkte für verschiedene Schiffsneigungen, so liegen dann die zugehörigen Metacentren in den betreffenden Krümmungsradien (welche natürlich ⊥ auf die zugehörigen geneigten Wasserlinien zu errichten sind). Verbindet man die Krümmungs-Mittelpunkte M_0 M_1 M_2 zur Deplacements-Schwerpunktscurve durch eine Linie, so erhält man die metacentrische Curve. Diese letztere ist somit der geometrische Ort für die Krümmungs-Mittelpunkte zur Deplacement-Schwerpunktscurve, also nicht der geometrische Ort für die Metacentren selbst. Aus obigen Figuren 6 u. 7 ist ersichtlich, dass die Krümmungsradien C_1 M_1, C_2 M_2 . . . nichts anderes als Tangenten an diese metacentrische Curven sind.

Um jedes Missverständnis zu vermeiden, wiederhole ich, dass der Durchschnittspunkt der Auftriebsrichtung mit der Mittelebene des Schiffes als Metacentrum bezeichnet wird; für sehr kleine Neigungen kann dieser Punkt als unverrückbar angesehen werden, bildet daher einen Punkt (M_0) der metacentrischen Curve. Bei größeren Neigungen verändert sich jedoch die Lage des Punktes M_0 und bewegt sich auf- oder abwärts; dieser wechselnde Durchschnittspunkt der Auftriebsrichtung mit der Mittellinie des Schiffes ist jedoch kein Punkt der metacentrischen Curve und wird daher auch als „falsches Metacentrum" bezeichnet.

Für unendlich kleine Schiffsneigungen ist die Annahme, dass zwei aufeinander folgende Schwimmebenen sich in der Symmetrie-Ebene des Schiffes selbst schneiden, gerechtfertigt. Ganz anders stellt sich die Sache, wenn man nun größere Neigungswinkel in Betracht zieht; die Durchschnittslinie solch' zweier Wasserlinien (siehe Fig. 8) wird in Folge der

Fig. 8.

Ungleichheit der Keilstücke in der Form, außerhalb der Mittellinie, in einem von 0 entfernten Punkte S zu liegen kommen.

Es ist zu bemerken, dass einerseits das durch die Neigung hervorgerufene neue Deplacement zwar in der Form, aber nicht in der Größe von dem Deplacement des aufrechten Schiffes verschieden ist, und dass anderseits die eintauchenden und auslaufenden Keilstücke, obwohl ungleich in ihrer Form, dennoch ihrem Volumen nach vollkommen einander gleich sein müssen. Auf diese Thatsache gestützt, wird nun $\overline{OS} = \frac{L\,O\,l - W\,O\,w}{w\,l \,.\, \sin\varphi}$ worin $w\,l$ das Areal der Wasserlinie $w\,l$ bedeutet.

Für gewöhnliche Fälle, also bei nicht besonders großen Neigungen kann $\overline{OS}$ mit 50—70 *mm* angenommen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Reiseberichte aus dem Gebiete des Wasserbaues.*)

III. Der Hafen am Urban.

Das heutige Berlin**) wird von der Spree etwas nördlich von seinem Mittelpunkt durchflossen. Die Spree bildet auf diesem Laufe eine etwa anderthalb Kilometer lange Insel; von den beiden die Insel umfassenden Armen konnte man bis vor einigen Jahren nur den südlichen, der eine Kammerschleuse besitzt, befahren, während der nördliche in eine Anzahl von Mühlengerinnen zerlegt war. Ein großartiger Umbau der anliegenden Häuserblöcke und die Schaffung eines Wehres und einer Kammerschleuse am „Mühlendamm" haben jetzt auch den nördlichen Arm schiffbar gemacht.

Bis in die Mitte unseres Jahrhunderts hatte jene — Schiffahrtscanal und Kupfergraben genannte — einzige schiffbare Verbindung zwischen Ober- und Unter-Spree den Verkehr zu besorgen. Da sie aber schon damals dem Bedürfnisse weitaus nicht mehr genügte und der Süden Berlins ebenfalls dem Wasserverkehre aufgeschlossen werden musste, wurde in den Jahren 1845—1850 ein zweiter Schiffahrtsweg unweit des Südrandes der damaligen Stadt hergestellt, der auch zugleich zur Verbesserung der Hochwasser-Abführung dienen sollte. Er führt den Namen „Landwehr-Canal", zweigt von der Spree am heutigen Südostende der Stadt bei Treptow ab, mündet in die Spree westlich von Berlin in Charlottenburg und hat eine Gesammtlänge von 10·3 *km*.

Der damalige Canal besaß zwar eine Wasserspiegel-Breite von 22·6 *m* in Niederwasserhöhe, aber bei einer Tiefe von 1·4 *m* nur 10 *m* Sohlenbreite, also sehr schräge Böschungen, so dass nur zwei Schiffe aneinander vorbeifahren konnten. Da man überdies Uferstraßen nur für einen Theil der Canallänge vorgesehen hatte, war das Anlegen der Schiffe behufs Befrachtung und Löschung außerordentlich erschwert und wurde der Raum mit dem Fortschreiten des Verkehrs unzureichend.

Fig. 1.

Daher kam es 1883 bis 1890 zu einem Umbau mit einem Kostenaufwande von nahezu 3,600.000 Mk.

Hiebei war man in erster Linie darauf bedacht, steil geböschte (vergl. Fig. 1) mit Quadern bekleidete Ufereinfassungen auszuführen, und dadurch dem Querprofile eine so große Sohlenbreite zu geben, dass gegenwärtig vier Schiffe gleichzeitig neben-

*) Siehe auch die Aufsätze: „Zeitschrift" 1897, S. 416 u. S. 450.

**) Eine sehr anziehende Schilderung der Entwicklung der Berliner Wasserstraßen enthält das vom Architekten-Verein zu Berlin und der Vereinigung Berliner Architekten 1896 herausgegebene Werk: „Berlin und seine Bauten", dem auch die Fig. 2 und 3 entnommen sind.

einander verkehren können. Bei einer Spiegelbreite im Niederwasser von 22·5 *m* und einer Tiefe von 1·75 *m* wurde nämlich eine durchwegs wagrechte Sohle von 22 *m* Breite durchgeführt.

Um nun auch dem Uebelstande der sehr knapp bemessenen Länge der früheren Uferstraßen nachzukommen, legte man an mehreren Punkten der dazu besonders geeigneten Strecken ordnungsmäßige Ladestraßen an, und erbaute die Stadt Berlin zudem im Jahre 1892 noch den besonderen Hafen am Urban. (Vergl. Fig. 2 und 3.) Er befindet sich an der schon von der Natur vorgezeichneten Stelle gegenüber der Einmündung des Luisenstädtischen in den Landwehr-Canal. An dieser Stelle verbreitert sich das Querprofil auf 75 *m* und zweigt außerdem ein eine Insel umschließender Seitencanal von 22 *m* Breite ab. Der hiedurch entstandene geräumige Hafen, der von Ladestraßen umsäumt ist, bietet ungefähr 51 Schiffen Raum zum Anlegen.

Fig. 2. Schnitt durch Hafencanal und Bassin.

Da auch hier die Ufer (vergl. Fig. 4) fast senkrecht geböscht und mit Quadern aufgemauert sind, legen die Schiffe ihre meist mit Pflastersteinen beladenen Kähne mit dem Schnabel, und zwar nicht winkelrecht zum Ufer, sondern etwas schräg an, um so beim Herauskarren die Steigung leichter überwinden zu können. Zur Verladung der hier abgegebenen Waaren sind sowohl an den beiden Ufern des Hafens, als auch am ganzen Umfange der Insel Geleise angelegt, auf welchen vier fahrbare Drehkrahne mit Dampfbetrieb für je 1500 *kg* Nutzlast bei 7·5 *m* Ausladung und 15 *m* Hub laufen. Der Ausleger besteht hier aus U-Eisen mit Querversteifungen und geschieht die Ausbalancirung durch einen ebensolchen entgegengesetzt stehenden Ausleger mit Gegengewicht. Die Steuerung geschieht durch eine dem Ingenieur C. Hoppe patentirte Hahnsteuerung.

Am Westende der Insel befindet sich ein feststehender Krahn mit Fairbairn-Ausleger für 6000 *kg* Nutzlast bei 7 *m* Ausladung und 9 *m* Hub. Der Krahn ist um eine Säule, durch welche das Druckwasser eingeführt wird, drehbar. Die Dreh- und Hebecylinder sind senkrecht an die Krahnsäule montirt. Der dreifachen Lastabstufung entsprechend, sind zwei Hebekolben mit verschieden großem Durchmesser angewandt. Die Steuerung erfolgt durch patentirte entlastete Hahnsteuerung, bei der nach Bedarf der Reihenfolge nach der kleine Cylinder, der große Cylinder und schließlich beide Cylinder Druckwasser erhalten. Das Wasser wird im Winter des Abends vollständig abgelassen. Morgens ist dann beim Anlassen eine gewisse Vorsicht nöthig, indem nur mit Maschinendampf etwas vorgewärmtes Wasser zur Speisung verwendet werden darf. Bei Tag dient eine Petroleumlampe mit 14zölligem Brenner zum Nachwärmen, an deren Stelle man auch einige Briquetts verwenden könnte; bei solcher Nachwärmung darf auch im Winter der Krahn einige Stunden unbenützt stehen. Diese Maßnahmen machen die Anwendung von Glycerin oder Salzlösungen, welche das Eisen angreifen, entbehrlich.

Fig. 3. Lageplan.

Fig. 4.

Die Kosten der baulichen Anlagen am Urban sollen rund 1,500.000 Mk., die der Grundeinlösung rund 2,000.000 Mk. betragen haben. Die Bauten wurden uns von den Herren Bau-Inspectoren Rohde und Miiczewski, sowie Herrn Hoppe in freundlichster Weise erläutert. Val. Köck.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ministerpräsident hat den Herrn k. k. Ingenieur Josef Daimer zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Kärnten ernannt.

Se. Excellenz der Banus der Königreiche Croatien, Slavonien und Dalmatien hat den k. Ober-Ingenieur der k. Landesregierung in Agram, Valentin Lapaine, zum k. technischen Rath daselbst ernannt.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von geeigneten Plänen und Kostenanschlägen für den Bau eines an Stelle des alten Gerichtshofgebäudes in Szatmár-Németi (Ungarn) zu erbauenden Hôtel- und Redoutengebäudes wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Der Kostenaufwand von 400 000 Kronen darf nicht überschritten werden. Maßstab 1 : 100. Projecte sind bis 30. October l. J., 12 Uhr Mittags beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Zur Vertheilung gelangen zwei Preise, und zwar 2000 und 1200 Kronen. Der Magistrat hält sich das Recht vor, von den nicht prämiirten Werken, welches immer um den Preis von 500 Kronen ankaufen zu dürfen. Der Situationsplan und das Bauprogramm können vom Bürgermeisteramte bezogen werden.

Offene Stellen.

93. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz gelangen mit 15. September l. J. zwei Assistentenstellen für mechanisch-tech-

nische Fächer und eine Assistentenstelle für chemisch-technische Fächer mit einer Jahresremuneration von 600 fl. und zunächst zweijähriger Bestellungsdauer zur Besetzung. Gesuche sind bis 31. August 1897 an die Direction der genannten Lehranstalt zu richten.

94. Die Stelle eines leitenden Ingenieurs auf einer großen Domäne mit industriellen Betrieben gelangt zur Besetzung. Die Stellung ist eine sichere und ist mit Pension verbunden. Reflectant müsste der deutschen und böhmischen Sprache mächtig sein und einige Jahre praktische Verwendung haben; erwünscht ist Erfahrung im Straßen-, Wasserbau und auch etwas Hochbau. Die näheren Bedingungen sind im Vereins-Secretariate zu erfragen.

95. Bei der Stadtgemeinde Klosterneuburg kommt die Stelle eines technischen Beamten zur Besetzung. Derselbe muss in Stadtregulirungen und im Beleuchtungswesen versirt sein und die Qualification zum Eintritte in den technischen Staatsdienst haben. Offerte unter Angabe der Gehaltsansprüche wollen bis 1. November l. J. beim dortigen Stadtvorstand eingebracht werden.

96. In der Stadt Bregenz kommt die neu systemisirte Stelle eines städtischen Bau-Ingenieurs zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von 1800 fl. mit vier vom Zeitpunkte der definitiven Bestellung an laufenden Quinquennalzulagen à 300 fl. verbunden. Derselbe hat die selbstständige Leitung der Projectirung und Ueberwachung aller städtischen Bauten zu übernehmen, und ist für denselben die Uebernahme von technischen Privatbauten ausgeschlossen. Nebst der Leitung von Hoch- und Tiefbauten ist dem Bautechniker auch die Anlage von Gas-, Wasserleitungs- und elektrischen Werken unterstellt. Gesuche müssen bis Ende August l. J. beim Stadtrathe Bregenz eingebracht werden.

Verwendung von Betonstufen mit Eiseneinlagen. Auf Grund der vom Stadtbauamte vorgenommenen Erprobungen werden die von der Firma Josef Neumüller & Cie., XIX. Heiligenstädterstraße Nr. 179 erzeugten Betonstufen mit Eiseneinlagen unter folgenden Bedingungen zur allgemeinen Verwendung im Gemeindegebiete von Wien zugelassen: 1. Die Stufen werden vorläufig nur bei Stiegen zugelassen, bei welchen die Stufen ein beiderseitiges Auflager erhalten. 2. Die projectirte Verwendung ist in den Consensplänen auszuweisen. 3. Der Beton, aus welchem die Stufen hergestellt werden, ist aus gutem, abgelagerten, nicht treibenden Portland-Cemente im Mischungsverhältnisse von nicht weniger als einem Volumtheile Cement zu drei Volumtheilen reinen, rauhen Sandes und Schotters zu erzeugen. Die Eiseneinlage muss wenigstens aus vier Stäben von nicht weniger als 10 mm Durchmesser bestehen, welche durch eine zweite Stablage aus wenigstens 2 mm dicken Stäben winkelrecht zu kreuzen ist. Beide Stablagen sind an den Kreuzungsstellen mittelst Eisendraht zu verbinden. Die Entfernung der Stäbe der ersten Lage soll nicht mehr als rund 80, jene der zweiten Lage nicht mehr als rund 150 mm betragen. Die Eiseinlage ist an der unteren Stufenfläche auf die ganze Stufenlänge derart anzubringen, dass ihre Lage und ihre Abmessungen an dem zur Einmauerung bestimmten Stufenende ohne wesentliche Beschädigung der Stufen festgestellt werden kann. 4. Das Stufenprofil ist derart zu wählen, dass die Stufen im Verbande des Stiegenarmes, wenigstens eine achtfache Bruchsicherheit besitzen, wobei die zufällige Belastung der einzelnen Stufen für Wohnhäuser oder sonstigen Objecten, in welchen die Stiegen keine anderen Beanspruchungen als in gewöhnlichen Wohnhäusern erfahren, wenigstens mit 400 kg, bei solchen Objecten jedoch, in welchen die Stiegen eine größere Beanspruchung erfahren, mit einer entsprechenden, zum mindesten aber mit einer zufälligen Belastung von 640 kg für den Quadratmeter zu bemessen ist. Die größte freie Länge der Stufen wird vorläufig auf 1·50 m beschränkt. 5. Die Stufen dürfen nicht früher als zwei Monate nach der Erzeugung zum Bau geliefert werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Holzstöckelpflasterung in der Himmelpfortgasse im I. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 5570·83 und 300 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 30. August, 10 Uhr Vorm. beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

2. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Carl Ludwigstrasse im XIX. Bezirke. Offerte sind bis 31. August, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

3. Im Bereiche der k. k. Staatsbahn-Direction Olmütz gelangt die Erweiterung des Aufnahmsgebäudes in der Station Petersdorf-Ullersdorf der Linie Hohenstadt—Zöptau im annäherungsweisen Kostenbetrage von fl. 15.500 zur Ausführung und werden die bezüglichen Bauherstellungen an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Offerte sind bis 31. August, 12 Uhr Mittags bei der genannten Direction einzubringen. Vadium 775 fl.

4. Wegen Vergebung der Holzpflasterungsarbeiten mit der Ausrufsumme von fl. 7971·98 und 100 fl. Pauschale für die Umpflasterung der Alserstrasse im IX. Bezirke vor dem k. k. Allgemeinen Krankenhause wird vom Magistrate Wien am 1. September, 10 Uhr Vormittags eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

5. In der Station Klein-Schwechat der Linie Mazing—Kaiser-Ebersdorf gelangt ein neues Aufnahmsgebäude und eine neue Locomotivremise sammt Nebenanlagen zur Ausführung und werden die einschlägigen Hochbauarbeiten im annäherungsweisen Kostenbetrage von fl. 60.000 an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Die Offertbehelfe erliegen bei der k. k. Staatsbahn-Direction Wien zur Einsicht auf. Anbote sind bis 6. September, 12 Uhr Mittags im Einreichungsprotokolle der genannten Direction zu überreichen.

6. Der Landesausschuss des Königreiches Böhmen vergibt die Bauarbeiten für die in zwei Lose eingetheilte 23·5 km lange Localbahn Blatna—Nepomuk und für die 7·1 km lange Localbahn Breznic—Rozmital. Offerte sind bis 6. September einzureichen.

7. Die Lieferung der Granitwerkstücke für die Erweiterung der Reichenberger Brücke soll im Offertwege vergeben werden. Die Offertverhandlung findet am 6. September, 11 Uhr Vorm. in der Bauregistratur Reichenberg, Obermarkt Nr. 26 statt.

8. Die Stadt Munkács vergibt die Concession für die Einführung der elektrischen Beleuchtung der Stadt im Offertwege an einen geeigneten Unternehmer. Die mit den nöthigen Plänen, Kostenvoranschlägen und Bedingungen versehenen Offerte sind bis 1. October beim Bürgermeisteramte in Munkács zu überreichen. Die Offertbehelfe erliegen beim dortigen Bürgermeisteramte zur Einsicht auf.

9. Unternehmer, welche zu den bevorstehenden größeren Eisenbahnbauten in China Schienen, Oberbaumaterialien, Werkzeuge, Waggons, Locomotiven u. dgl. zu liefern gedenken, können Lieferungsbedingnisse und Pläne gegen Erlag der Kosten, welche per Lieferungsausschreiben und Exemplar 2—3 mexic. Dollars betragen, im Wege der Handelskammern vom k. u. k. öst.-ung. Generalconsulate in Shanghai beziehen.

10. Auf der Bahnlinie Nisch-Zaribrod bei Km. 75500/900 ist im Laufe dieses Jahres eine Regulirung des Flusses Nisava sammt den nöthigen Schutzbauten vorzunehmen. Unternehmer wollen ihre Offerte nebst Preisangabe sämmtlicher Arbeiten, welche im gedruckten Preisverzeichnisse angeführt sind, der Direction der kgl. serb. Staatsbahnen in Belgrad einreichen. Caution 2000 Dinar. Der Vertrag, das Preisverzeichnis und die sonstigen Bedingungen können in der Linien-Erhaltungs-Section eingesehen werden.

Bücherschau.

1499. **Der selbstthätige Druckluftpegel.** Von W. Seibt. System Seibt-Fueß. 8°. 16 Seiten mit 6 Text-Abbildungen. Berlin, 1897. Verlag E. Korn. (Veröffentlichung des Bureaus für die Hauptnivellements- und Wasserstands-Beobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.)

Der Verfasser, dem bereits eine Reihe einschlägiger Arbeiten auf gleichem Gebiete (der selbstthätige Universalpegel in Swinemünde, der curvenzeichnende Controlpegel etc. im „Centralblatt der Bauverwaltung" 1891 und 1893) zu verdanken sind, hat den obbezeichneten sinnreichen Apparat eingehend beschrieben und zum Schlusse eine klare Anleitung zur Bedienung und Instandhaltung gegeben. V. Pollack.

„**Die Umschau.**" In der soeben erschienenen Nr. 33 dieser Zeitschrift bespricht Herr Dr. Bernhard Dessau die schon so oft genannte Erfindung Marconi's, ohne Draht telegraphiren zu können, und ist der Meinung, dass die Signalisirung mittelst elektrischer Schwingungen für den Nachrichtenverkehr zwischen Schiffen in allen Fällen, wo keine Drahtverbindung hergestellt werden kann, ein kostbares Hilfsmittel ist und wird immerhin, wo eine Drahtverbindung möglich ist, diese vorziehen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 3. September 1897. Nr. 36.

Ausführung eines Tunnels für den Nassbach vermittelst der Elektromotor-Schlagbohrmaschine (System Siemens & Halske).

An einer Stelle des Nasswalder Thales in Niederösterreich treten die Kalkfelsen der beiden Thalseiten so nahe zusammen, dass sie eine längere Felsenschlucht, die bekannte Saurüsselklamm bilden, durch welche der Nassbach seinen Weg in die Thalerweiterung des vorderen Nasswaldes nimmt. Auch die Straße, die anlässlich der Wasserleitungsbauten der Stadt Wien vorerst in fahrbaren Zustand versetzt und bis zu den entferntesten Quellen des hinteren Nasswaldes ausgebaut werden musste, führt in Form einer 65 *m* langen Holzbrücke derart durch diese Felsenenge, dass Bach und Brücke der Längenrichtung nach übereinander fallen.

Die Erhaltung dieser zu Ende des vorigen Jahrhunderts in der primitivsten Weise hergestellten Holzbrücke, deren Querträger zwischen den gegenüberliegenden Felswänden eingelagert sind, obliegt der Gemeinde Wien und erfordert bei dem Umstande, als der in dem schwer zugänglichen Schlauche unter der Brücke stetig lagernde Wasserdunst eine rasche Zersetzung des Brückenholzes verursacht, nicht allein besondere Aufsicht, sondern regelmäßig wiederkehrende größere Kosten. Um diesem Uebelstande gründlichst abzuhelfen, projectirte das Stadtbauamt die Anlage eines 60 *m* langen Bachtunnels, vermittelst welchem die Nass einen seitlichen Abfluss durch die rechte Felsenwand erhält, so dass die Klamm bis Straßenplanum zugeschüttet und sodann die alte Holzbrücke gänzlich aufgelassen werden kann.

Da in Folge der geologischen Beschaffenheit und der immerhin guten Bewaldung des Hochquellengebietes auf die Abfuhr besonders großer Hochwässer der Nass nicht zu rechnen ist, konnte bei dem Gefälle von 23‰ der Stollenquerschnitt von 2·80 *m* Breite und 2·30 *m* Höhe umso beruhigter zur Annahme gelangen, als auch die Durchflussprofile der seit lange bestehenden Klausen im Nasswalde keine größeren Abmessungen zeigen. Die Triftverhältnisse werden überdies insoferne verbessert, als die vielen Jochständer und Streben, die den Durchfluss des Wassers und des Triftholzes unter der Saurüsselbrücke wesentlich behindern, nunmehr ganz in Wegfall kommen.

Indem für die Zwecke der weiteren Wasserversorgung von Wien voraussichtlich zukünftig sogenannte Wasserscheidenstollen von großer Länge zur Ausführung gelangen dürften, die im besten Falle nur von zwei Stellen aus in Angriff genommen werden können und daher unbedingt maschinelle Bohrung erheischen, hat über Vorschlag des Stadtbauamts der Stadtrath genehmigt, dass schon jetzt bei Herstellung des Nassbachtunnels, der ein nicht viel größeres Profil besitzt, wie es langen Wasserscheidenstollen gegeben werden muss, Versuche und Studien über die modernste Art der maschinellen Tunnelbohrung, nämlich unter Anwendung elektrischer Kraftübertragung zur Durchführung gelangen.

Diese Studien erstrecken sich naturgemäß nach drei Richtungen, und zwar wird vor Allem erprobt, ob die constructive Durchbildung des Schlagbohrmaschinen-Systems Siemens & Halske den Anforderungen der Praxis bei forcirtem Dauerbetriebe bereits vollständig gewachsen ist; ferner werden diese Versuche einen Aufschluss gewähren über den mit diesem Systeme unter den vorliegenden Verhältnissen noch erreichbaren täglichen Stollenfortschritt und endlich werden auch solche Erfahrungsdaten gesammelt werden, die bei der Veranschlagung der Herstellungskosten maschinell betriebener Alpenstollen vortheilhaft in Rechnung gestellt werden können.

Die Ausführung des Nassbachtunnels konnte umso eher als Anlass zur Vornahme der oben bezeichneten Versuche benützt werden, als einerseits die nöthige Wasserkraft in dem ehemals Hubmer'schen Hammerwerke, das schon früher eingelöst und seither in ein Sägewerk umgestaltet worden ist, der Gemeinde Wien kostenlos zur Verfügung steht und andererseits die erforderlichen Specialmaschinen von der Firma Siemens & Halske, die selbst ein Interesse an der praktischen Ausprobung ihrer Bohrmaschinen besitzt, leihweise beigestellt worden sind.

Gegenwärtig ist die Maschinenbohrung bereits in vollem Gange und es sollen hier die nothwendig gewordenen Installationsanlagen, sowie der Bohrbetrieb selbst eine kurze Erörterung finden.

Die Gesammtanlage zerfällt, wie jede elektrische Kraftübertragung in drei Theile, nämlich in die Primärstation, in die Stromleitung und in die Secundärstation mit den Gesteinsbohrmaschinen.

Die Primärstation.

Durch das vorhandene mittelschlächtige Wasserrad kann bei dem Gefälle von 4·50 *m* je nach dem Wasserzuflusse der Nass eine mechanische Arbeit von im Maximum 10 *HP* zur Ausnützung gelangen. Für den vorliegenden maschinellen Stollenbetrieb unter Anwendung des Systemes Siemens & Halske ist indessen die Vollausnützung dieser Arbeitsleistung gar nicht erforderlich.

Die minutlichen 14 Umdrehungen des Wasserrades werden durch ein Zahnradvorgelege und darauffolgender Riemenübertragung auf eine weitere Vorgelegewelle mit 210 Touren übersetzt. An letzterer Welle, von welcher aus unter gewöhnlichen Umständen der Antrieb der Circularsäge erfolgt, hängt gegenwärtig vermittelst Riemenantriebes die Gleichstrom-Dynamomaschine, wobei das Uebersetzungverhältnis so gewählt ist, dass die letztere 1200 Umdrehungen per Minute macht. Bei dieser Tourenzahl vermag die in Verwendung genommene Type der Nebenschlussdynamo die auf ihre Riemenscheibe übertragene mechanische Energie in einen elektrischen Gleichstrom umzuwandeln, dessen Spannung vom Voltmeter des Schaltbrettes mit 240 Volt angegeben wird.

Beim Betriebe von zwei Bohrmaschinen besitzt der Nutzstrom eine Stromstärke von 11 Ampère, so dass sich die zum Verbrauche gelangende elektrische Energie am Leitungsbeginne zu $240 \times 11 = 2640$ Watt oder 3·6 *HP* berechnet. Ein geringer Theil dieser Leistung (0·15 *HP*) wird für die Erhellung des Maschinenraumes durch zwei hintereinander geschaltete Glühlampen und ein anderer Theil (0·25 *HP*) für die Ueberwindung der Leitungswiderstände verbraucht, so dass für den Bohrbetrieb 3·2 *HP* erübrigen.

Da durch das abwechselnde Abstellen und Wiederanlassen der Bohrmaschinen die Belastung des Wasserrades ständig geändert würde, und dadurch ein Anlass zur Veränderung seiner Tourenzahl stets gegeben wäre, würden auch in der Dynamo so starke Spannungsschwankungen entstehen, dass sowohl der Betrieb als auch der Bestand der Apparate gefährdet wäre. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, ist an jene Vorgelegewelle, welche die Dynamomaschine betreibt, vermittelst Riemenantriebes noch ein automatischer Widerstandsregulator nach dem Systeme Rüsch-Sendtner angehängt.

Dieser hydraulische Regulator besteht aus einem Wassergefäße mit anmontirtem Gehäuse, in welch' letzterem ein Schaufelrad rotirt. Wassergefäß und Radgehäuse stehen untereinander durch ein Ventil in Verbindung; sobald die Tourenzahl die normale übersteigt, öffnet ein Centrifugalpendel das Ventil, und lässt Wasser auf das Flügelrad, wobei die überschüssige Kraft dem eingeströmten Wasser eine entsprechende Rotationsbeschleunigung ertheilt und dasselbe sodann durch eine mit Leitschaufeln versehene Oeffnung wieder in den Wasserkasten zurückwirft. Die hiebei aufgezehrte Arbeit gibt sich als Wärme zu erkennen und stellte sich alsbald die Nothwendigkeit der Anlage einer Kühlleitung heraus, durch welche das Füllwasser beständig abgekühlt und erneuert wird.

Neben den Messapparaten ist die Primäranlage noch mit zwei einpoligen Ausschaltern, den nöthigen Bleisicherungen und mit einem Nebenschluss-Regulirwiderstande ausgerüstet. Der letztere hat bekanntlich den Zweck, den Magnetisirungsstrom beliebig regeln, bezw. damit die Spannung des erzeugten Nutzstromes beeinflussen zu können.

Die Kraftleitung.

Die Zuführung des elektrischen Stromes zur Arbeitsstelle wird durch eine 1200 *m* lange Doppelleitung besorgt, die, soweit sie über Tage geführt ist, aus blankem Kupferdrahte von 30 mm^2 Querschnitt besteht und in der üblichen Weise auf Holzmasten und Isolatoren verlegt ist. Im Maschinenraume und überall dort, wo eine Berührung dieser Leitung im Bereiche der Möglichkeit liegt, ist dieselbe gut isolirt. Am Anfange und am Ende der Leitung stellen eingeschaltete Blitzschutz-Apparate im Falle eines Blitzschlages in die Leitung eine Verbindung derselben mit der Erde her.

Um störende Inductionsgeräusche in der benachbarten Staats-Telephonleitung zu vermeiden, wurde die Kraftstromleitung auf der rechten Thalseite bis zum Stollenmundloche geführt, woselbst sie sich unter Vermittelung eines Wandanschlusskastens in zwei bewegliche Arbeitsleitungen spaltet. Jede dieser Arbeitsleitungen ist als Doppelleitung mit Gummi zu einem Kabel armirt. Damit diese Kabel recht biegsam sind, ist den Arbeitsleitungen nur der geringe Querschnitt von 4 mm^2 pro Leiter gegeben.

Der genannte Wandanschlusskasten enthält an beiden Polen Bleisicherungen, durch welche die Stromkreise der Motorkästen gegen Ueberlastung und Kurzschlüsse geschützt werden. Unmittelbar nach dem Verlassen des Wandanschlusskastens geht jede der Arbeitsleitungen über eine Kabeltrommel, vermittelst welcher das bewegliche Kabel vor dem Abthun der Minen aufgewunden und in Sicherheit gebracht werden kann.

Die Secundär-Anlage mit den Bohrmaschinen.

Für den Antrieb jeder vor Ort arbeitenden Bohrmaschine ist ein besonderer Elektromotor nöthig, der den durch die Arbeitsleitung ihm zugeführten elektrischen Strom wieder in mechanische Energie rückverwandelt, bzw. die hervorgerufene rotirende Ankerbewegung zur Arbeitsleistung bereit stellt.

Wie schon erwähnt, berechnet sich bei zwei arbeitenden Bohrmaschinen die elektrische Energie zu 3·2 *HP* und da das Güteverhältnis der Motoren etwa 0·70 *HP* beträgt, kommt bei einer Bohrmaschine effectiv nicht viel mehr als 1 *HP* zur Arbeitsleistung. Die Anker der Gleichstrom-Motoren machen bei voller Belastung 1050 Touren, welch' hohe Umlaufzahl für die Bohrarbeit nicht ohne Weiteres verwendbar ist, sondern durch ein Zahnradvorgelege vorerst auf die Hälfte reducirt werden muss.

Der Motor sammt Vorgelege und den nöthigen Anlasswiderständen sind zusammen in einen eigenen Kasten untergebracht, der bei seinem Gewichte von circa 100 *kg* von zwei Mann zur Bohrmaschine getragen und dort auf die Stollensohle niedergestellt werden kann.

Die Kuppelung zwischen Motor und Bohrmaschine erfolgt durch eine 2·5 *m* lange, 24 *kg* schwere elastische Welle, welche die 525 Rotationen des Motorvorgeleges auf das Triebwerk der Bohrmaschine überträgt, woselbst sie noch weiters auf 420 Meißelschläge pro Minute herabgesetzt werden. Die nach ihrem Erfinder benannte Stow'sche Welle, die in Bezug auf Biegsamkeit ungefähr mit einem sehr starken Seile vergleichbar ist, besteht aus dem inneren rotirenden Wellenkerne, der sogenannten Seele und aus dem äußeren unbeweglichen Schutzschlauche. Die Flexibilität ist dadurch erzielt, dass die Wellenseele aus mehreren übereinander geschobenen Stahldrahtspiralen gebildet ist und auch das Gerüste des Lederschutzschlauches aus einer Stahlspirale besteht. Damit sich bei der Kraftübertragung die rotirende Spiralseele nicht aufdrehen kann, sind die einzelnen Spiralen gegeneinander verkehrt gewunden.

Elektrische Schlagbohrmaschine.
(Schematische Skizze.)

Von der auf der Spannsäule fest geklemmten Bohrmaschine hängt die biegsame Welle in sanfter Seilcurve zum Motorkasten herab; beim Vorschube der Bohrmaschine wird diese Seilcurve immer gespannter, so dass mit fortschreitender Tiefe des Bohrloches der Motorkasten nachgerückt werden muss, welche Bewegung indessen ohne Unterbrechung der Bohrarbeit erfolgt. Die höchst wichtige Eigenschaft der Biegsamkeit der Kuppelungswelle gestattet mehr oder minder schiefe Stellungen der Bohrmaschine gegen die Stollenbrust.

Die Siemens-Bohrmaschine selbst beruht, wie schon aus dem Vorstehenden klar ist, auf rein mechanischen Principien; die Einführung des elektrischen Stromes in die Maschine zum Zwecke directen Antriebes derselben (Solenoid-System) liegt hier nicht vor.

Wie aus obenstehender, schematischer Skizze ersichtlich ist, wird die Rotation der biegsamen Welle vermittelst Kegelräder auf einen Kurbelzapfen übertragen, der, in einem Gleitstücke lose steckend (Kurbelschleife), dem in Gleitbahnen geführten Schlitten *s* eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt. Der Bohrkolben ist nun unter Verwendung zweier entgegengesetzt wirkender starker Spiralfedern, die sich gegen die Schlittenenden und gegen eine Mittelrose des Bohrkolbens stemmen, derart elastisch in den Schlitten gelagert, dass er sich sowohl der Länge nach verschieben, als auch um seine Achse drehen kann.

Die Bewegung des Schlittens ist durch den zweifachen Kurbelradius begrenzt; der frei gelagerte Bohrkolben hingegen vermag in Folge der geweckten lebendigen Kraft seiner Masse einen größeren Ausschlag zu machen, wobei er durch das Freiwerden der einen, vorher gespannt gewesenen Feder kräftigst unterstützt wird. Bei der Rückbewegung des Bohrers erfolgt dasselbe Spiel; die jetzt in Action tretende zweite Feder verursacht eine große Rückzugskraft des Bohrers, weshalb ein Steckenbleiben bei dieser Maschine nur selten vorkommt. Ueber geringe Verklemmungen und Unregelmäßigkeiten hilft ein kleines, auf der Kurbelwelle sitzendes Schwungrad hinweg, dessen Kranz mit der fix gekeilten Nabe nur durch Reibung gekuppelt ist, so dass dieser Kranz bei festgeklemmtem Bohrer weiter rotiren kann, ohne die Kurbelwelle zu überanstrengen oder gar zu brechen.

Der Schlag auf das Gestein geschieht nicht unmittelbar durch den Kurbelausschlag, sondern ist erst eine Folge des elastischen Durchschlages des frei spielenden und beschleunigten Bohrkolbens, so dass auch die Rückstöße auf den Maschinenmechanismus und auf die Spannsäule verhältnismäßig nur geringe sind.

Das Setzen des Bohrers erfolgt, wie bei allen Stoßbohrmaschinen, durch die Drallführungen des beim Bohrerrückgange arretirten Sperrades. Der Vorschub, der bei den Luftdruckmaschinen fast ausnahmslos selbstthätig bewirkt ist, wird hier nach dem Gefühle von Hand aus besorgt. Für das Anlassen oder Abstellen der Maschine genügt eine einfache Kurbelwendung am Motorkasten, wodurch die Ein- oder Ausschaltung des Stromes bewerkstelligt wird.

Als eine sehr praktische Neuerung bei dieser Maschine ist noch die Einführung der Bohrer von rückwärts durch den hohlen Bohrerkolben zu erwähnen.

Arbeitsvorgang.

Nach Aufrüstung der Spannsäulen und Maschinen wird die ganze Brust nacheinander abgebohrt; für vorliegendes Profil haben sich 24 Minen als nothwendig ergeben, die bei ihrer Gesammttiefe von 24 *m* durch zwei Bohrmaschinen in 6stündiger Bohrattaque fertig gestellt werden. Hiebei kommen Anfangsbohrer von 45 *mm* und Abbohrer von 28 *mm* Meißelschneidenbreite in Verwendung. Bei dem hiesigen dolomitischen Alpenkalke beträgt die reine Bohrleistung einer Maschine 8 *cm* Lochtiefe pro Minute.

Die abgerüsteten Maschinen und Spannsäulen, sowie die Motoren, Wellen und das Bohrgezähe werden auf bereit gehaltenen Plateauwagen geflüchtet. Die Zündung der vier Einbruchsminen, die bis 1·2 *m* tief sind, erfolgt vermittelst elektrischer Zündmaschine gleichzeitig, während das Abthun der First- und Ulmenminen durch gewöhnliche Bickfordzünder nacheinander geschieht. Vor dem Laden der Sohlenschüsse muss vorerst ein Theil des die Sohle bedeckenden Haufwerkes entfernt werden.

Da durch das nothwendige Aufseilen des Ausbruchmateriales die Schutterung sehr erschwert ist, wurde eines der während der Schutterzeit freien Arbeitskabel zu einem Reservemotor geführt, der durch Riemenantrieb einen gewöhnlichen Handaufzugskrahn bethätigt.

Durch dieses einfache Auskunftsmittel der elektrischen Bergeförderung wurde die Schutterzeit wesentlich abgekürzt, so dass bei dem gegenwärtigen Betriebe von nur zwei Bohrmaschinen in 12stündiger Schicht und bei 6 m^2 Stollenquerschnitt ein regelmäßiger Fortschritt von rund 1·00 *m* erreicht wird. Der Dynamitverbrauch beträgt hiebei 12 *kg*. Für die Bedienung von zwei Bohrmaschinen sind vier Mann erforderlich.

Vorzüge des Systemes.

1. Ausnützbarkeit weit entfernter und billiger Wasserkraftstellen;
2. Wegfall kostspieliger und schwerfälliger Luft- oder Wassertransmissionsleitungen;
3. Möglichkeit, die Förderung, die Ventilation und die Beleuchtung elektrisch bewerkstelligen zu können, und endlich
4. geringster Kraftaufwand für die Bohrarbeit.

Als Nachtheil ist der Umstand anzuführen, dass jede Bohrmaschine einen besonderen Motor sammt Antriebswelle benöthigt, wodurch nicht allein die Handlichkeit leidet, sondern namentlich die Anzahl der gleichzeitig vor Ort anzubringenden Bohrmaschinen eine beschränkte bleibt, was bei forcirt betriebenen Alpenstollen nicht bedeutungslos ist. Der Uebelstand der Nothwendigkeit eigener Ventilationsleitungen haftet mehr oder minder auch anderen Systemen an.

Die angeführten Vorzüge des elektrischen Systemes sind aber für die meisten Fälle so ausschlaggebend, dass es voraussichtlich den anderen Systemen baldigst den Rang abgelaufen haben wird.

Dipl. Ing. Carl Kinzer
Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes.

Ueber verschiedene Methoden der Stabilitätsbestimmung von Schiffen.

Vortrag des k. k. Binnenschiffahrts-Inspectors, Regierungsrathes A. Schromm, gehalten in der Vollversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 20. Februar 1897.

(Fortsetzung zu Nr. 35.)

Bestimmung des Schiffsschwerpunktes durch Krängung.

Der Nachweis der statischen Stabilität ist an die bekannte Lage des Schiffsschwerpunktes geknüpft. Die Berechnung der Lage dieses Punktes unterliegt sehr großen Schwierigkeiten, weshalb man es auch vorgezogen hat, sozusagen auf empirischem Wege diesen Punkt zu bestimmen. Hierzu dient die Neigung des Schiffes mittelst bekannten Gewichten.

Die theoretische Grundlage dieser Art der Schwerpunkts-Bestimmung liegt in der Thatsache, dass das durch die einseitige Belastung entstandene Neigungsmoment gleich sein müsse dem Stabilitätsmomente.

Das Schiff (Fig. 9) hat in seiner aufrechten Lage G als Schwerpunkt; wird nun ein neu hinzugefügtes Gewicht p nach der einen oder anderen Bordseite verschoben, so tritt eine Neigung der mehr belasteten Schiffsseite ein. Es tritt eine Verschiebung des Schiffsschwerpunktes in der gleichen Richtung ein, G gelangt nun in die Lage G', u. zw. beträgt dieser Weg $G\,G_1 = \frac{p.e}{P_1}$, worin P_1 das ursprüngliche Schiffsgewicht P, vermehrt um das Neigungsgewicht p, ferner e die Verschiebung des Neigungsgewichtes p von der Mittellinie des Schiffes bedeutet.

Das Krängungsmoment ist somit $p.e$; es ist ferner $G\,G_1 = M\,G \,.\, \mathrm{tg}\,\varphi$ oder auch $M\,G = G\,G' \,.\, \mathrm{cotg}\,\varphi = \frac{p.e}{P_1} \,.\, \mathrm{cotg}\,\varphi$.

Fig. 9.

Fig. 10.

Es handelt sich nun darum, den $\sphericalangle\,\varphi$ zu kennen, um welchen das Schiff geneigt wurde; zu diesem Behufe bedient

man sich gewöhnlich dreier Lothe, die in der Schiffslängenachse, ziemlich gleich weit voneinander entfernt, errichtet werden. Man liest den Ausschlag eines jeden dieser drei Lothe ab und nimmt hievon das arithmetische Mittel; ist (Fig. 10) l die Länge des Lothes, λ der Ausschlag, so stellt $\frac{\lambda}{l} = \operatorname{tg} \varphi$ oder $\frac{l}{\lambda} = \operatorname{cotg} \varphi$ dar.

Auf diese Weise kann man die Entfernung des Schiffsschwerpunktes G vom Metacentrum M ermitteln. Zur Controle dient auch die Größe der Aus- bzw. Eintauchung $W W_1$, bzw. $L L_1$ (Fig. 9) an der Bordwandseite des Mittelschiffes. Nachdem aus der Deplacementrechnung die Lage des Deplacement-Schwerpunktes und des Metacentrums für die aufrechte Schiffslage (für die betreffende Tauchung, bei welcher die Krängung vorgenommen wurde) bekannt ist, so ergibt sich hieraus sofort die Lage des Schiffsschwerpunktes über oder unter dem Deplacement-Schwerpunkte.

Durch solche Krängungsversuche soll die Lage des Schiffsschwerpunktes im leeren Zustande und bei normal belastetem Zustande festgestellt werden. Unter der normalen Belastung ist bei den Handelsschiffen die volle Ausrüstung (Kohle in den Magazinen, Wasser in den Kesseln, Lebensmittelvorräthe für die Bemannung) zu verstehen. Für Frachtdampfer muss sodann die Lage des Schiffsschwerpunktes nach Einnahme der Ladung, diese selbst als homogen angenommen, berechnet werden.

ad b) Dynamische Stabilität.

Im Anschlusse an die bereits an anderer Stelle gegebenen Definition des Begriffes „dynamische Stabilität", ergibt sich die Arbeit, welche beim Neigen eines Schiffes verrichtet wird, als das Product aus dem Schiffsgewichte und den jeweiligen Wegen, welche Schiffs- und Deplacement-Schwerpunkt in verticaler Richtung zurücklegen.

Kehren wir zur Figur 1 zurück, so sehen wir in G (dem Schiffsschwerpunkte) den Angriffspunkt der Schwerkraft und in C_1 (dem Schwerpunkte der Wasserverdrängung) den Angriffspunkt für den Auftrieb. In der aufrechten Lage des Schiffes beträgt die verticale Entfernung dieser beiden Punkte $\overline{G\,C}$, in der geneigten Lage jedoch $\overline{N\,C_1}$; die geleistete Arbeit stellt sich daher dar: $D\,(\overline{N\,C_1} - \overline{G\,C})$, daraus wird durch Einbeziehung der Keilstück-Schwerpunkte nun die sogenannte Mossley'sche Formel für die dynamische Stabilität abgeleitet, nämlich

$$\text{dyn. Stab.} = v\,.\,(g\,x + g_1\,x_1) - \overline{D}\,.\,G\,C\,.\,(1 - \cos \delta).$$

Diese Formel lässt sich auch in anderer Gestalt geben, nämlich:

$$\text{dyn. Stab.} = v\,(g\,x + g_1\,x_1) - D\,.\,\overline{GC} \sin \operatorname{vers} \delta$$

und für den Fall, dass der Punkt g unter C liegt

allgemein: $\text{dyn. Stab.} = v\,.\,(g\,x + g_1\,x_1) \mp D\,.\,\overline{GC} \sin \operatorname{vers} \delta.$

Für ganz kleine Neigungen kann das Curvenstück CC_1 als ein Kreisbogen angesehen werden, dessen Mittelpunkt im Metacentrum liegt; dies vorausgesetzt, ergibt sich für den verticalen Weg RC_1, den der Punkt C bei der Neigung zurücklegte,

$$RC_1 = MC \sin \operatorname{vers} \delta = \rho \sin \operatorname{vers} \delta,$$

somit die verrichtete Arbeit

$$= D\,(\rho \mp \alpha) \sin \operatorname{vers} \delta.$$

Vergleichen wir diese, die dynamische Stabilität darstellende Formel, mit jener der statischen Stabilität $\mathfrak{M} = D\,(\rho \mp \alpha) \sin \delta$, so sehen wir, dass sich die erstere sehr leicht aus der letzteren ableiten lässt, u. zw. durch einfache Multiplication mit $\operatorname{tg} \frac{\delta}{2}$; wenn also die statische Stabilität für kleine Neigungswinkel bestimmt wurde, so erhält man die entsprechende dynamische Stabilität durch Multiplication des gefundenen Ausdruckes mit $\operatorname{tg} \frac{\delta}{2}$. Wir ersehen aus der obigen Formel, dass auch die dynamische Stabilität abhängig ist von der Form der aus- und eintauchenden Keilstücke (erster Ausdruck), sowie von der Gewichtsvertheilung (zweiter Ausdruck).

Kehren wir nun wieder zur statischen Stabilität zurück, so ersehen wir, dass die Berechnung des jeweiligen Hebelsarmes der aufrichtenden Kraft ein zuverlässliches Urtheil über die absolute Größe der Stabilität ermöglicht.

Berechnen wir nach einer der verschiedenen im Gebrauche stehenden Methoden für die verschiedensten Neigungswinkel diese Hebelsarme, tragen dieselben als Ordinaten einer Curve auf, deren Abscissen die entsprechenden Neigungswinkel sind, so erhalten wir die sogenannte statische Stabilitäts-Curve, welche in einer höchst übersichtlichen Weise das Anwachsen und Abnehmen dieser Hebelsarme kennzeichnet.

In ähnlicher Weise werden auch die Werthe der dynamischen Stabilität für die verschiedenen Neigungswinkel ausgerechnet, diese Resultate als Ordinaten einer Curve aufgetragen, deren Abscissen wieder die entsprechenden Neigungswinkel sind; wir erhalten auf diese Weise die sogenannte dynamische Stabilitäts-Curve, welche uns ein Urtheil über das Verhalten des Schiffes in See, bezw. über die zu erwartende Sicherheit gegen Neigung durch Wind und Wellen ermöglicht.

Diese beiden Curven sollten für jedes seegehende Schiff gewissenhaft angefertigt und demselben mitgegeben werden. Untenstehende Fig. 11 zeigt ein Beispiel dieser Curvenzusammenstellung behufs einer kleinen Erörterung der Verhältnisse bei den Schiffsneigungen.

Fig. 11.

Die Stabilitäts-Curve schneidet die Abscissenachse einmal bei 0°, weil das Schiff in der aufrechten Lage sich im stabilen Gleichgewichte befindet, also der Aufrichtungs-Hebelsarm = 0 ist. Bei einer Neigung von 30° erreicht die statische Stabilität ihr Maximum. Die Curve schneidet diese x-Achse zum zweiten Male bei 60°, d. h. die Stabilität ist für diese Neigung = 0 und genügt nun schon die geringste Weiterneigung, um das Kentern des Schiffes zu bewirken. Es ist selbstverständlich, dass der Winkel, für welchen die Stabilität aufhört eine positive Größe zu besitzen, je nach der Form des Schiffes, je nach dem Verhältnisse der Freibordhöhe zur Breite, sehr verschieden ist. Dieser variirt gewöhnlich zwischen 30° und 120° (siehe F. Schmidt's Lehrbuch über die Stabilität der Schiffe). Betrachten wir nun die Curve der dynamischen Stabilität, so sehen wir, dass auch hier dieselbe für die aufrechte Lage = 0 ist, sodann beständig ansteigt und ihr Maximum dort erreicht, wo die statische Stabilität = 0 wird.

Die von der x-Achse und der statischen Stabilitäts-Curve eingeschlossene Fläche versinnlicht die Arbeitsleistung, welche nothwendig war, um das Schiff von 0° bis 60° zu neigen.

Für die Handelsschiffe werden in Folge der zahlreichen Verluste an solchen, in neuerer Zeit ebenfalls Stabilitäts-Curven entworfen, eine Arbeit, die allerdings ungleich schwieriger ist als bei Kriegsschiffen.

Eine äußerst traurige Sprache spricht die vom Director der königl. englischen Dockyards, Herrn F. Elgar, im Jahre 1887 veröffentlichte Zusammenstellung über die Verluste an Schiffen und Menschenleben, welche in den Jahren 1881, 1882 und 1883 die englische Handelsflotte (inclusive jener der englischen Colonien) trafen.

Verzeihen Sie, meine Herren, wenn ich diese Verlustziffern benütze, um ein Thema zu berühren, welches eigentlich in das Gebiet der Socialpolitik gehört. Wir wissen Alle und können es immer in den Tagesblättern lesen, wenn eine Rinder-,

Jahr	Zahl der gänzlich verlorenen Schiffe	Tonnengehalt dieser Schiffe (Groß-Register-Tonn.)	Zahl der gänzlich verlorenen Schiffe, bei welchen auch Menschen zu Grunde gingen	Verluste an Menschenleben		
				Mannschaften	Passagiers	Totals
1881	1.387	385.166	444	3.278	558	3.836
1882	1.149	341.387	278	2.078	90	2.168
1883	1 206	340.712	351	2.692	195	2.887
Zusamm. in 3 Jahren	3.742	1,067.265	1.073	8.048	843	8.891

eine Schweinepest oder eine Klauenseuche ausbricht, wie groß der dadurch der Landwirthschaft erwachsene Schaden in Gulden und Kreuzern ist. Aber hat man je gelesen, welchen Verlust die menschliche Gesellschaft dadurch erleidet, dass durch Epidemien, durch besonders markante Krankheiten, durch Unglücksfälle etc. Tausende von Menschen zu Grunde gehen?! Dieser Indifferentismus, den der Mensch seinem Mitmenschen im Allgemeinen entgegenbringt, ist glücklicherweise im letzten Decennium durchbrochen worden, u. zw. sind es die Regierungen der einzelnen Culturstaaten, und wir können mit berechtigtem Stolze Oesterreich im Vordertreffen nennen, welche durch die Schaffung der Gesetze zum Schutze der Arbeiter, durch Maßnahmen im Interesse der Unfallverhütung etc., der Erkenntnis von dem hohen Werthe des Menschenlebens erfolgreich Bahn brachen.

Um jedoch diesen Werth des Menschenlebens noch deutlicher vor Augen zu führen, will ich auf die grundlegenden Arbeiten des englischen Statistikers A. Smith und im Anschlusse auf jene des bekannten deutschen Statistikers Dr. Engel hinweisen. Der Grundgedanke dieser beiden Lehrer ist folgender: Der Werth des Menschen ist mit dem einer kostbaren Maschine vergleichbar; gleichwie das für letztere ausgelegte Capital verzinst und in einer gewissen Zeit amortisirt werden müsse, so wird auch beim Menschen erwartet, dass die Arbeit, welche er mit einem großen Aufwande von Mühe und Zeit zu verrichten gelernt hat, ihm außer dem gewöhnlichen Arbeitslohne, auch die Kosten seiner Erziehung ersetze, u. zw. muss dieses in angemessener Zeit geschehen, mit Rücksicht auf die so ungewisse Dauer des menschlichen Lebens.

Der früher genannte Statistiker Dr. Engel gelangte auf Grund sorgfältiger, durch mancherlei Proben als richtig anerkannte Berechnungen zu dem Resultate, dass der Kostenwerth eines zwanzigjährigen, mit dem 15. Jahre wirthschaftlich selbsteständigen Jünglings von niederer Bildung mit rund 3600 fl. ö. W. zu beziffern sei. (Siehe Mittheilungen des gewerbe-hygienischen Museums in Wien Nr. 36.) Auf Basis dieser Ziffer entspricht der Verlust von 8891 (siehe obige Tabelle) erwachsenen Menschen, einem Betrage von mindestens 33 Millionen Gulden! Die zu Grunde gegangenen 81 Dampfer, welche einen Register-Tonnengehalt von 151.500 t besaßen, repräsentiren einen beiläufigen Werth von circa 37 Millionen Gulden (!) incl. Maschinen. Die restlichen 3661 Segelschiffe (unter welche auch die kleinen Küstenfahrer und Fischerboote eingereiht sind) besaßen zusammen circa 915.000 RegisterTonnengehalt, entsprechend einem beiläufigen Werthe von 90 Millionen Gulden (!), so dass die Gesammtverlustziffer die enorme Höhe von 160 Millionen Gulden erreicht, ohne den Werth der verlorenen Ladung zu berücksichtigen!

Diese geradezu erschreckenden Verluste veranlasste auch die englische Regierung im Jahre 1884, dem Parlamente einen Gesetzentwurf „Bill to provide for the greater security of Life and Property at Sea" vorzulegen und dieser Bill ist es auch zu verdanken, dass seither die Freibordhöhen und Stabilitätsverhältnisse aller Arten von Handelsschiffen genauer untersucht werden, als dies früher der Fall war.

Die genaue Erforschung der Ursachen des Zugrundegehens der Schiffe war selbstverständlich nur in jenen Fällen möglich, in denen Ueberlebende als Zeugen vernommen werden konnten. Unter den in den drei Jahren 1881—1883 zu Grunde gegangenen 81 Dampfern befanden sich beispielsweise 9 mit Weizen befrachtet gewesene Dampfer, denen ungenügende Stabilität — im geladenen Zustande — nachgewiesen werden konnte. Es waren dies lange und schmale Frachtdampfer; die mit Getreide beladenen Schiffe haben einen relativ hoch gelegenen Schiffsschwerpunkt und in Folge der geringen Breiten eine kleine Metacenterhöhe.

Ich erinnere bei dieser Gelegenheit auf den vor wenigen Monaten erfolgten Verlust des österreichischen Frachtdampfers „Travancore", der laut Zeitungsbericht auf seiner Reise nach Marseille spurlos verschwand; es erscheint nicht ausgeschlossen, dass auch hier ungenügende Stabilitätsverhältnisse die Ursache gewesen sein können.

Seit der Katastrophe des englischen Panzer-Thurmschiffes „Captain", wurde es in allen Kriegsmarinen zur Vorschrift, die Stabilitäts-Curven eines jeden Schiffes genau zu untersuchen und aufzuzeichnen, wovon die Commandanten eine Copie erhalten.

Um den enormen praktischen Werth dieser Stabilitäts-Curven zu demonstriren, erlaube ich mir, in Kurzem einen Auszug aus der im Jahre 1872 in der Fachschrift „Naval Science" erschienenen Studie über die Stabilitätsverhältnisse des verunglückten Panzerschiffes „Captain" zu geben.

Das am 7. September 1870 in Folge Winddruckes auf die Segel und des Seeganges selbst, gekenterte Panzerschiff „Captain" wurde um den Betrag von circa 4,000.000 fl. ö. W. erbaut und im Monate April 1870 zum ersten Male in Dienst gestellt; das Deplacement dieses Panzer-Thurmschiffes betrug 7907 t, hatte einen mittleren Tiefgang von 25' 4" (engl.); das Metacentrum (siehe Fig. 12) M lag 7" unter der Wasserlinie, der Schiffsschwerpunkt G 2' 8" unter dem Metacentrum, der Deplacement-Schwerpunkt B 7' 5" unter dem Schiffsschwerpunkte. Durch die Neigung um beispielsweise 14° (Fig. 13) rückt der Deplacement-

Fig. 12.

Fig. 13.

Schwerpunkt nach B'', der Hebelsarm der aufrichtenden Kraft hat sich — im Vergleiche zur kleinen Neigung in Fig. 12 — verlängert. Die verschiedenen Längen dieses Aufrichtungs-Hebelsarmes wurden für nachstehende Neigungen genau berechnet und gefunden:

			bei „Captain"		bei „Monarch"	
Für	7°	Neigung beträgt	$GZ = 4^1/_2$"	engl. . .	4"	engl.
„	14°	„ „	$GZ = 8^1/_2$"	„ . .	$8^1/_4$"	„
„	21°	„ „	$GZ = 10^3/_4$"	„ . .	$12^1/_4$"	„
„	28°	„ „	$GZ =$ 10"	„ . .	$18^1/_4$"	„
„	35°	„ „	$GZ = 7^3/_4$"	„ . .	$21^3/_4$"	„
„	42°	„ „	$GZ = 5^1/_4$"	„ . .	22"	„
„	49°	„ „	$GZ =$ 2"	„ . .	20"	„
„	$54^1/_2$°	„ „	$GZ =$ 0	„ . .	$17^1/_2$"	„

Diesen Berechnungsdaten entsprechend, wurde nachstehende Stabilitäts-Curve (Fig. 14) entworfen.

Zum Vergleiche wurde auch die Stabilitäts-Curve des engl. Panzer-Thurmschiffes „Monarch" eingezeichnet und ist hieraus auf den ersten Blick der enorme Vortheil dieses letzteren Schiffes dem „Captain" gegenüber ersichtlich. Während „Captain" schon bei einer Neigung von 21° das Maximum der Stabilität erreicht, tritt dies beim „Monarch" erst bei 42° ein; „Captain" besaß bei $54^1/_2$° keine Stabilität mehr; musste also kentern, während

„Monarch" bei dieser Neigung noch eine ganz bedeutende Stabilität aufweist. Wir bemerken ferner, dass bei einer Neigung von 28° die Leeseite des Deckes des „Captain" schon weit

Fig. 14.

in's Wasser tauchte (Fig. 15); der Auftrieb verminderte sich, der Schwerpunkt des Deplacement — statt sich von der Mittellinie zu entfernen, näherte sich derselben immer mehr und mehr, kam bei der weiteren Neigung in die Verticalebene des Schiffsschwerpunktes (labiles Gleichgewicht), um noch weiter auf die Luvseite zu rücken, wodurch das Kentern erfolgen musste.

Viel günstiger liegen die Verhältnisse beim Thurmschiff „Monarch" (Fig. 16); bei 28° Neigung beginnt erst das Deck in's Wasser zu tauchen; jedoch auch bei den weiteren Neigungen, u. zw. bis 42° vergrößert sich das Volumen des eingetauchten Keilstückes im Vergleiche zum ausgetauchten, d. h. der Auftrieb wächst, der Hebelsarm $\overline{GZ}$ vergrößert sich bis zur Neigung um 42°.

„Captain" „Monarch"

Fig. 15. Fig. 16.

Die Nebeneinanderstellung (Fig. 15 und 16) sowie die entsprechenden Stabilitäts-Curven (Fig. 14) zeigen den großen Werth von einer genügenden Freibordhöhe; bis zu 16° weist „Captain" eine größere Stabilität auf als „Monarch" und hätte diese gewiss auch beibehalten, wenn die Bordwand höher gewesen wäre.

Sehr interessant gestalten sich die Betrachtungen des Verhaltens dieser beiden Schiffe bezüglich ihrer dynamischen Stabilität; da zeigt sich denn noch auffälliger (Fig. 14) der große Nachtheil des „Captain" gegenüber dem „Monarch". Nimmt man nämlich an, dass beide Schiffe unter Segel sind und durch einen Wind von gewisser Stärke um 14° geneigt werden (die Aufrichtungs-Hebelarme AB und AB^1 sind für diesen Winkel fast gleich) und es würde plötzlich ein Windstoß die Schiffe weiter neigen. Die Vergrößerung dieser Beanspruchung sei durch $B_1 H_1$ ersichtlich gemacht; es ergibt sich, dass „Captain" dadurch bis 34° geneigt wird, während „Monarch" nur sich bis 20° überneigt und dabei immer noch eine Reserve von Stabilität besitzt (dargestellt durch die schraffirte Fläche $J_1 L_1 M_1$), während beim „Captain" gar keine Reserve mehr vorhanden ist, das Schiff daher weiter geneigt wurde und schließlich kentern musste. Uebrigens ist dies auch schon durch die Ordinate AH_1, welche das Moment der Windstärke darstellt — im Vergleiche mit der Ordinate $C_1 F_1$ (= dem Hebelsarm der anfrichtenden Kraft) ersichtlich. Dieses Windstärkemoment war im Stande, den „Monarch" bis auf 26° zur Seite zu legen, begegnet aber in dieser Neigung noch größeren aufrichtenden Kräften, während beim „Captain" unter den gleichen Neigungsverhältnissen kein genügend großer, d. h. AH_1 übersteigender aufrichtender Hebelsarm zu finden war.

Es möge hier nur kurz erwähnt werden, dass die Ordinaten der Winddruck-Curve sich wie die Quadrate der Cosinuse der Neigungswinkel verhalten, ferner, dass eine Kraft, welche in einem gewissen Punkte (z. B. Schwerpunkt des Segelareales) angreifend, dem statischen Stabilitätsmomente eines Schiffes bei einem gewissen Neigungswinkel das Gleichgewicht hält, das Schiff bei plötzlicher, auf diesen Punkt gerichteter Wirkung (z. B. Windstoß) um einen doppelt so großen Winkel weiter dreht. Es darf also das statische Moment des Segelareales nicht größer sein, als das statische Stabilitätsmoment für den halben zulässigen Neigungswinkel, welcher der in Rechnung zu ziehenden Windstärke entspricht. Beträgt z. B. die zulässige Neigung 9°, so darf das statische Segelmoment nur für eine Neigung des Schiffes von $4^1/_2$° zu Grunde gelegt werden. Zum besseren Verständnisse dieses für die Sicherheit eines Schiffes nothwendigen Verhältnisses, möge Fig. 17 dienen, aus welcher die entsprechenden Daten der wiederholt erwähnten Schiffe „Captain" und „Monarch" entnommen werden können.

Fig. 17.

Die Winddruck-Curven sind hier mit den entsprechenden Stabilitäts-Curven zusammengelegt. Es ist ersichtlich, dass die Windcurve die Stabilitäts-Curve in drei Theile zerlegt. Der erste Theil AHG („Captain"), bezw. AH_1G_1 („Monarch") entspricht der Wirkung des Windes auf die Segel bis zu dem größten zulässigen Neigungswinkel, und gibt zugleich als Fläche betrachtet, die Arbeit an, welche zur Neigung nothwendig war. Wir sehen, dass bei „Captain" dieser zulässige Neigungswinkel nur 9° beträgt, während derselbe bei „Monarch" bis auf $27^1/_2$° steigt. Der zweite Theil der Stabilitäts-Curve, derjenige der Curvenfläche, welcher zwischen der Windcurve und der Grundlinie liegt (also $HGMN$ bei „Captain" und $H_1G_1M_1N^1$ bei „Monarch"), wird stets von dem einwirkenden Winddrucke absorbirt. Der dritte Theil oberhalb der Windcurve bietet allein diejenige Fläche, welche graphisch ausgedrückt einem plötzlichen Windstoße entgegenwirkt, also zur Sicherheit des Schiffes beiträgt, weshalb diese Fläche auch „dynamische Reserve-Stabilität" genannt wird. Ein Schiff, welches keine Segel führt, muss, wenn es den Wirkungen von Wind und Wellen ausgesetzt ist, trotzdem ein gewisses Maß von Stabilität besitzen. Die ungünstigste Lage, in welche ein Schiff hiebei gerathen kann, ist jene, in welcher dasselbe mit seiner Längsachse quer in den Wellen liegt und mit den Wellen gleichmäßig schwingt. Die größte Gefahr muss dann eintreten, wenn die Schwingungszeit der Wellen mit jener des Schiffes übereinstimmt. In diesem Falle wird das Schiff nur so lange sicher schwimmen, bezw. rollen, so lange es nicht über seine Position maximaler Stabilität hinausschwingt; im Augenblicke jedoch, wo letzteres nicht mehr der Fall ist, vergrößert sich plötzlich seine Schwingungszeit, es erreicht dann das nächste Wellenthal, bevor es seine Schwingung vollendet hat und rollt daher noch immer weiter gegen den sich nähernden Wellenberg, welch' letzterer sodann bei Niederbordschiffen das Deck überschwemmt (siehe „Captain"), das Metacentrum herabdrückt und so die Stabilität vermindert.

Nach Rankine wird für Schiffe ohne Segel gefordert, dass die Stabilitäts-Curve sich mindestens auf 50° erstrecken, während bei Segelschiffen diese Curve mindestens 39° erreichen muss.

Dem gütigen Entgegenkommen der hohen Marine-Section verdanke ich eine Reihe von Stabilitäts-Curven, welche sich auf verschiedene Schiffstypen beziehen und worin insbesondere der Einfluss der sogenannten Brustwehren, bezw. eines genügend hohen Freibordes, in der Form der Stabilitäts-Curve eclatant zum Ausdrucke gelangt. Insoweit mir ein Vergleich mit den Stabilitäts-Curven fremder Kriegsschiffe möglich war, komme ich zu dem Resultate, dass unsere sämmtlichen Kriegsschiffe sich durch eine ganz bedeutende Stabilität auszeichnen. (S. Fig. 18 und 19.)

Fig. 18. Stabilitäts-Curven S. M. Schiffe.

Ich gelange nun zum dritten Abschnitte, zum eigentlichen Kerne meines Vortrages, nämlich zur Anführung einiger Methoden zur Bestimmung der Stabilität der Schiffe. Aus dem bisher Gesagten geht zur Genüge hervor, welch' enorme Wichtigkeit die Aufstellung der Stabilitäts-Curve für ein Schiff bildet. Die modernen Kriegsschiffe mit ihren aparten Formen, ihren riesigen Panzer- und Geschützmassen, die neuen Oceandampfer mit ihren riesigen Maschinen etc. haben die durch Jahrhunderte eingebürgerten ehrwürdigen Formen der Segelschiffe ganz über den Haufen gestoßen. Eine ganze Reihe der herbsten Erfahrungen, ich meine damit die zahlreichen Verluste an Schiffen, bezw. an den noch kostbareren Menschenleben drang gebieterisch darauf, auch die Theorie in ihre Rechte einzusetzen und hier war es gerade das Problem der Stabilität, welches in erster Linie berufen war, das Gefühl der Unsicherheit zu verscheuchen.

Fig. 19. Curven der statischen und dynamischen Stabilität S. M. Torpedoboote.

Wie ich bereits Eingangs erwähnte, sind es die grundlegenden Arbeiten von Bougner, Euler, Atwood und Moseley etc., welche die numerische Bestimmung der Stabilitätsverhältnisse ermöglichten; die Anwendung der von diesen Autoren aufgestellten Formeln stoßen jedoch in der Praxis auf ganz außergewöhnliche Schwierigkeiten, weil es nicht leicht ist, die horizontalen und verticalen Momente der bei den Neigungen aus- bezw. eintauchenden Keilstücke genau zu berechnen, abgesehen von der äußerst langwierigen, zeitraubenden Rechenarbeit. Es waren daher die Ingenieure der beiden mächtigsten Marinestaaten, nämlich Englands und Frankreichs bestrebt, die Stabilität ohne Zuhilfenahme dieser Keilstücke durch, für die Praxis hinreichend genaue Näherungs-Methoden auf einfachere Weise zu berechnen.

Die bekanntesten und in der Praxis verbreitetsten Methoden zur Berechnung der Stabilität lassen sich mit Rücksicht auf den theoretischen Aufbau in 4 Gruppen theilen, nämlich:

1. Ermittlung der Hebelsarme direct aus der Atwood-schen und Moseley'schen Formel unter Berücksichtigung der Eigenschaften der ein- und austauchenden Keilstücke, wie solche von Read, Barnes, White und John aufgestellt wurden.

2. Ermittlung der Hebelsarme unter Zuhilfenahme der metacentrischen Curve und ihrer Tangenten (Methoden von Dargnies, Reech-Risbec und Daymard).

3. Ermittlung der Hebelsarme durch Bestimmung des falschen Metacentrums (Methoden von Benjamin-Spence, Fellows und Couwenberg).

4. Ermittlung der Hebelsarme durch Berechnung der Deplacement-Curven bezw. Deplacements-Schwerpunkte für die verschiedenen Neigungen (Methode von A. Liddell).

Diesen theoretischen Methoden folgten dann

5. die empirischen, welche sich darauf gründen, den sogenannten plastischen Spantenriss auszubalanciren, um auf diese Weise die Lage der Deplacements-Schwerpunkte zu bestimmen (Methoden von Blom, Kellner, Heck).

Es würde weit über den Rahmen meines heutigen Vortrag-Programmes hinausreichen, wenn ich alle eben angeführten Methoden hier auseinandersetzen möchte, ich beschränke mich auf eine kurze Skizzirung des Principes, — auch nicht aller, sondern nur einzelner Methoden.

Methode nach Dargnies.*)

Dargnies, welcher Ingenieur der Messageries maritimes im Arsenal zu La Ciotat war und dessen persönliche Bekanntschaft ich im Jahre 1871 zu machen die Ehre hatte, strebte eine Vereinfachung der Construction der metacentrischen Curve für verschiedene Tiefgänge, nämlich zwischen der leichten und beladenen Wasserlinie an. Es ist den Fach-Ingenieuren bekannt, wie schwierig und umfangreich die genaue Construction der metacentrischen Curve auf Grund einer numerischen Berechnung ist, da hiezu die Coordinaten der Deplacements-Schwerpunktscurve nothwendig sind. Die Methode Dargnies geht nun dahin, lediglich die Län-

*) Methode de calcul, simplifiant la récherche des développées métacentriques. La Ciotat 1863.

gen der Krümmungsradien dieser letzteren Curve zu ermitteln, ohne weiters Rücksicht auf die Lage dieser Curve zu nehmen. Zur Berechnung der Länge des Radius dient die Formel:

$$r = \frac{1/_3 \int y_1^3 \, d\, x + 1/_3 \int y_{11}^3 \, d\, x_1}{V}$$

in welcher y_1 und y_{11} die Ordinaten der Schwimmebene darstellen, bezogen auf die durch den Schwerpunkt derselben gehende Längsachse. Die Annäherungs-Construction der metacentrischen Curve stützt sich auf die Thatsache, dass die Bogenlänge der Curve innerhalb zweier Krümmungsradien = ist der Differenz der letzteren, d. h. ist die Länge des Radius für den einen Neigungswinkel = r_m und diejenige bei dem darauffolgenden Winkel = $r_{(m+1)}$, so ist die Bogenlänge der Curve = der Differenz $r_{(m+1)} - r_m$ (s. Fig. 20). Hieraus ergibt sich die Construction der metacentrischen Curve (Fig. 21). Man beschreibt nämlich um M_0 (als Metacentrum für die aufrechte Lage des Schiffes) einen Kreis mit dem Radius $M_0\, A = r_1 - r_0$, legt sodann in der Mitte von $M_0\, A$ eine um 10° geneigte Gerade, welche den Kreisbogen im Punkte a schneidet. Von a als Mittelpunkt zeichne man wieder einen Kreisbogen mit dem Radius $a\, B = r_2 - r_1$ und lege durch die Mitte $a\, B$ eine um 20° geneigte Gerade, so wird diese letztere den Kreisbogen in b treffen, welcher wieder als Mittelpunkt für einen dritten Kreisbogen von dem Radius $b\, C = r_3 - r_2$ anzusehen ist etc. etc. Die metacentrische Curve wird also diejenige Curve sein, welche von M_0 ausgehend, die um je 10° gegeneinander geneigten Geraden in den Punkten $a, b, c,$ tangirt. Es ist also die metacentrische Curve nichts anders als die Evolute zur Deplacements-Schwerpunktscurve!*)

Fig. 20.

Fig. 21.

Ich übergehe nun zu einer der sinnreichsten und man kann auch — vom Standpunkte des Mathematikers sagen — elegantesten Methode zur Bestimmung der Schiffsstabilität, nämlich zur Methode von V. Daymard, derzeit Director der Compagnie Transatlantique in Paris, welche im Jahre 1883 im Mémorial du Génie maritime veröffentlicht wurde.**)

*) Ich habe bereits im Jahre 1871 nach den Anleitungen Darguies' für das im Arsenale zu La Seyne bei Toulon im Baue gewesene Werkstättenschiff „Cyclop" diese beiden Curven berechnet u. zw. für Schiffsneigungen bis zu 40°. Kennt man nun die Lage des Schiffsschwerpunktes, so braucht man nur von demselben eine Normale auf den, einer gewissen Neigung entsprechenden Krümmungsradius der Schwerpunktscurve zu ziehen und man erhält sofort die Länge des aufrichtenden Hebelsarmes.

Die Aufgabe dieses Werkstättenschiffes besteht darin, einer Escadre zu folgen und für diese Schiffe selbst größere Reparaturen ausführen zu können, ohne das betreffende Schiff in das heimatliche Arsenal zurückbringen zu müssen. Das Schiff enthält demgemäß eine vollständige mechanische Werkstätte mit Hobel- und Stoßmaschinen, Blech- und Winkelscheeren, einen Dampfhammer mit 1000 *kg* Fallgewicht, 3 große Schmiedefeuer, 1 Cupolofen für Eisenguss, Drehkrahne etc. etc. Die Antriebsmaschine für diese Arbeitsmaschinen hat eine Stärke von 40 *HP*.

Ein ähnliches Werkstättenschiff, der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft gehörig, ist übrigens auch alljährlich bei der Kronprinz Rudolfsbrücke in Wien verankert.

**) Siehe: Sur la stabilité statique des navires sous toutes les inclinaisons possibles par Mr. G. Lauwers, überdies A. Schmidt: „Die Stabilität von Schiffen."

Daymard geht von der Atwood'schen Fundamentalformel für die Stabilität aus, nämlich (siehe Figur 22) $P.\, \overline{G\, H} = \gamma (v.\, \overline{J\, J^1} - V.\, a\, .\, \sin \varphi)$, worin γ das spec. Gewicht des Wassers, v das Volumen eines Keilstückes, $\overline{J\, J^1}$ die Projection der Schwerpunkte der Keilstücke auf die Schwimmebene, a die Entfernung des Schiffsschwerpunktes G vom Deplacement-Schwerpunkt C für die aufrechte Lage, P das Gewicht des Schiffes $= \gamma\, .\, V$ und $\overline{G\, H}$ den aufrichtenden Hebelsarm $= m$ bezeichnet.

Fig. 22.

Aus Fig. 22 ist ersichtlich, dass $\overline{G\, H} = m = C Q - C R$ ist, da nun $C\, Q = m + C\, R$ und $C\, R = a\, .\, \sin \varphi$ ist, so folgt, dass $C\, Q = m + a\, .\, \sin \varphi = n$.

Dieser Werth von n lässt sich nun für verschiedene Neigungswinkel und für verschiedene Größen von a bei einem gegebenen Deplacement berechnen, bezw. die Resultate lassen sich zu einer Curve (Fig. 23) B vereinigen; das Gleiche geschieht auch mit

Fig. 23.

den Werthen $a \sin \varphi$ entsprechend der Curve A. Wenn man die entsprechenden Ordinaten von einander subtrahirt, so ergeben sich die betreffenden Werthe von m, d. h. die Ordinaten der statischen Stabilitäts-Curve C. Daymard zeigte jedoch, dass man von der Construction dieser beiden Hilfscurven A und B ganz absehen kann, u. zw. auf Grund nachstehender Erwägungen.

Setzt man voraus, man hätte die Werthe von n auf irgend eine Weise für einen Neigungswinkel von beispielsweise 10° für verschiedene Deplacements-Schwerpunkte $C_1\, C_2\, C_3 \ldots\ldots$ berechnet und in den Spantenriss eingetragen. (Fig. 24.) Die so gefundenen Werthe (Hebelsarme) $C_1\, Q_1$, $C_2\, Q_2$, $C_3\, Q_3 \ldots$ müssen parallel mit der um 10° geneigten Wasserfläche sein. Verbinden wir die Punkte $Q_1\, Q_2\, Q_3 \ldots$ durch eine Curve, so besitzt dieselbe die Eigenschaft, dass, wenn von irgend einem Punkte C_m eine Parallele zu $C_1\, Q_1$ (also speciell hier um 10° geneigt) gezogen wird, welche die Curve in Q_m trifft, die Länge $C_m\, Q_m$ den Hebelsarm m_m für jenes Deplacement darstellt, welches in C_m seinen Schwerpunkt (in aufrechter Lage) besitzt.

Fig. 24.

Diese Curve $Q_1\, Q_2\, Q_3 \ldots$ führt den Namen: Pantocarène u. zw. hier speciell für 10°. Leider lässt sich nicht leicht eine kurze und zutreffende deutsche Bezeichnung für diese Curve finden. Es ist ferner aus Fig. 24 zu entnehmen, dass die Pantocarène gleichzeitig der geometrische Ort für die Fußpunkte jener Perpendikel ist, welche von den Deplacements-Schwerpunkten der aufrechten Schiffslage, also von $C_1\, C_2\, C_3 \ldots$ auf die

Normalen $C_1 Q_1, C_2 Q_2, C_3, Q_3, C_m Q_m \ldots$ gefällt werden, welche Perpendikel durch die zugehörigen Deplacements-Schwerpunkte $E_1, E_2, E_3, E_m \ldots$ für die geneigte Lage gehen; diese Perpendikel entsprechen den betreffenden Auftriebsrichtungen.

Fig. 25. Fig. 26.

Wird dieser Constructionsvorgang für weitere Schiffsneigungen bis zu 180° (von 10° zu 10°) angewendet, so erhält man eine Serie von Curven (Pantocarènes), wie selbe in Fig. 25 dargestellt sind. Wenn man nun (Fig. 26) von irgend einem Punkte C_m der verticalen xy, Leitstrahlen, die um 10°, 20°, 30° ... 180° gegen die Horizontale geneigt sind, zieht, bis dieselben die entsprechenden Pantocarènes in den Punkten $\alpha, \beta, \gamma \ldots$ schneiden, so erhalten wir eine Reihe von Werthen für n (aus der Gleichung $n = m + a \sin \varphi$) u. zw. in Zwischenräumen folgend von $\varphi = 10°, 20°, 30° \ldots 180°$.

Ist nun G der Schiffsschwerpunkt und beschreibt man mit $\overline{G C_m}$ als Durchmesser einen Kreis, so sind die Leitstrahlen Abschnitte $\overline{\alpha a}, \overline{\beta b}, \overline{\gamma c} \ldots$ nichts anderes als die gesuchten Hebelsarme der Stabilität, nämlich $m = n - a \sin \varphi$.

Die so gefundenen Werthe der Hebelsarme werden auf ein rechtwinkeliges Coordinatensystem aufgetragen, und man erhält so auf relativ kurzem Wege die statische Stabilitäts-Curve.

Verbindet man die Punkte $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ durch eine fortlaufende Linie, so erhält man eine stets in sich geschlossene Curve (mit oder ohne Schleife) für die Werthe von $n = m + a \sin \varphi$ in der Form von Polarcoordinaten. Diese Curve bezeichnet Daymard mit „Isocarène pantocline"; sie ist gleichzeitig der geometrische Ort der Fußpunkte der Perpendikel von C_m aus, auf die Tangenten der metacentrischen Curve $\alpha\alpha', \beta\beta', \gamma\gamma', \ldots$ (Fig. 27), welch' letztere normal auf den zugehörigen Schwimmebenen stehen und durch die entsprechenden Deplacement-Schwerpunkte $C_1\ C_2\ C_3 \ldots$ gehen.

Verändert sich der Tiefgang, wird somit der Hebelsarm der Stabilität größer oder kleiner, so sind wir mit Hilfe der Pantocarènes im Stande, die Aenderung in den Werthen von m sofort anzugeben. Für den Winkel φ in irgend einem Punkte C_m (Fig. 28) haben wir nun die Linie $A\ B$ in einer Entfernung $MN = a \sin \varphi \cos \varphi$ parallel zur Achse $x\ y$ zu ziehen; der Stabilitäts-Hebelsarm m ist sodann durch $Q_m\ t_m$ gegeben; ebenso die weiteren Werthe von $Q_3\ t_3\ (+)$, $Q_1\ t_1\ (-)$ etc.

Fig. 27. Fig. 28. Fig. 29.

Auf ähnliche Weise findet man sofort den Hebelsarm m für den Winkel φ, wenn die Lage des Schiffsschwerpunktes sich ändert; man zieht einfach durch den Punkt G eine Gerade $G\ R$ (Fig. 29) unter dem Winkel φ; die Größe m ist aus der Strecke $Q_m\ s_m\ (+)$, bezw. $Q_1\ s_1\ (-)$ ersichtlich.

Ich habe mich etwas eingehender mit dieser Methode beschäftigt, weil dieselbe seit einem Decennium in Frankreich mit Vorliebe angewendet wird; es dürfte nicht überflüssig sein, hier beizufügen, dass zur Abkürzung der hiebei nothwendigen Rechnungen mit großem Vortheile sog. Integratoren dienen, wie solche von der weltbekannten Firma Amsler in Aarau (Schweiz) mustergiltig erzeugt werden.

(Schluss folgt.)

Reiseberichte aus dem Gebiete des Wasserbaues.*)

IV. Die canalisirte Oder.*)

Ueber die canalisirte Oder ist aus der Feder des Erbauers**) einer jener eingehenden Berichte erschienen, welche man in Preußen nach jedem größeren Bau zu veröffentlichen pflegt und deren Werth für den Fortschritt des Bauwesens dort schon längst erkannt ist. Diesem Berichte sind nachfolgende Angaben fast durchaus entnommen.

Den Ausgangspunkt der Schiffahrtsstraße bildet der am rechten Ufer der Oder liegende Hafen von Cosel, der einstweilen aus einem Hafenbecken von 600 m Länge und 50 m Breite besteht. Seine ebenso lange Einfahrt trifft unter sehr spitzem Winkel die Oder, welche an der Einfahrtsmündung durch Verlängerung der gegenüberliegenden Buhnen eingeschränkt wurde. Der Hafen enthält auf der einen Seite sechs Kohlenkipper (Fig. 1), auf der gegenüberliegenden (Fig. 2) sechs Lagerplätze zum Ablagern der Kohlen, sechs Ladebühnen zum Kohlenverstürzen, sowie drei Rutschen zum Verladen von Barren, Paketen oder Säcken, ferner eine 200 m lange, mit drei Dampfkrahnen ausgestattete Ufermauer.

Die Canalisirung der Oder selbst erfolgte durch Einbau von Staustufen und durch einige Durchstiche, welche für die Schiffahrt besonders hinderliche Krümmungen abschneiden. Die durch die Staustufen bewirkte Hebung des Wasserstandes erforderte ferner umfangreiche Arbeiten zur Entwässerung der tiefer liegenden Ländereien in das Unterwasser der nächstliegenden Staustufen. Die Zahl und Lage der Staustufen wurde durch die Höhe der Anstauung und diese durch die Höhenlage der Ufer bestimmt. Demnach wurden 12 Staustufen von 1·75 bis 2·60 m Gefälle in 4·3 bis 8·5 km Entfernung erbaut. In drei Fällen war es möglich, sie in Durchstiche zu legen und dadurch wesentlich billiger und schneller herzustellen. Der normale Stauwasserstand wurde überall 0·5 m unter das ungestaute Mittelwasser gelegt. Da der canalisirte Fluss 1·5 m Tiefe erlangen sollte und die Tiefe vieler Flusstrecken bei Mittelwasserstand nur 1·5 m gewesen war, musste daher die Sohle zum Theil durch Aus-

*) Vergl. die Aufsätze: „Zeitschrift" 1897, S. 416, S. 450 u. S. 514.

**) Mohr: „Canalisirung der Oder von Cosel bis zur Neiße-Mündung", „Zeitschr. für Bauwesen", 1897.

2

Fig. 1. Kohlenkipper.

baggern bis auf 2·0 *m* unter das alte Mittelwasser vertieft werden. Die Staustufen enthalten an Haupttheilen das Wehr mit dem Fischpass, die Schleuse und das Schleusenmeistergehöft, und zwar wurde in den gekrümmten Stromstrecken die Schleuse an das ausbuchtende, der im Wehr vorgesehene Schiffsdurchlass an das einbuchtende Ufer gelegt. Die Schleusenmeistergehöfte setzte man zwischen Wehr und Schleuse auf aufgeschüttete Inseln, an die sich nach oben und unten Trennungsdämme anschließen. Zur Vermeidung von Sandablagerung bei niedergelegtem Wehr machte man diese Dämme meist so lang, dass an den Köpfen der Strom annähernd bis auf Normalbreite eingeschränkt werden konnte und mindestens so lang, dass sie einem großen Fahrzeuge Schutz gewähren. Als geringster Krümmungs-Halbmesser des an den Schiffsdurchlass anschließenden Ufers wurde 350 *m* gewählt. Die Wehre mussten der Eisgänge halber beweglich, also als Nadelwehre ausgeführt werden; man machte sie so groß, dass bei geöffnetem Wehr der freie Querschnitt mindestens dem des Stromes gleichkommt und kein Stau stattfindet.

Zur Erläuterung der Staustufen werde eine derselben, die bei Konty, herausgegriffen. Ihr Wehr besteht aus einem 25 *m* weiten Schiffsdurchlass und zwei Oeffnungen zu je 35·2 *m* Lichtweite. Es liegen das normale Oberwasser daselbst bei + 155·4 *m*, das niedrigste gestaute Unterwasser (ohne Berücksichtigung des hydraulischen Aufstaues) bei + 153·3 *m*, die Wehrkrone des Schiffsdurchlasses bei 152·3 *m*, die der beiden anderen Oeffnungen bei 152·8 *m*, und, da das Wehr durchweg eine lothrechte Stufe von 0·45 *cm* bildet, die Wehrsohle des Schiffsdurchlasses (also der Flussohle) bei 151·85 *m*, die der beiden anderen Oeffnungen bei 152·35 *m*. Die Wehrbreite beträgt 16 *m* in ersterem, 6 *m* in letzteren. Der Wehrrücken enthält die Granitquader zum Tragen der Wehrböcke und der Nadeln. Die Böcke bestehen aus vier Volleisen, die mit in Gesenken geschmiedeten Eckstücken zusammengeschweißt sind, einer frei eingesetzten und durch Laschen festgehaltenen Diagonalstrebe, sowie zwei wagrechten Querversteifungen, aus je zwei Flacheisen bestehend, die mit einander durch Stehbolzen verbunden sind. Die der Wasserseite zugekehrten Ecken je zweier benachbarten Böcke sind, wenn gestaut wird, durch Nadellehnen, das sind Röhren mit eingesetzten Anflagerenden, verbunden. Eine besondere Vorrichtung, um die Nadellehnen bei raschem Wasseranstieg plötzlich ihrer Unterstützung zu berauben, fehlt; dafür haben die Nadeln einen Beschlag erhalten, bestehend aus einer dreieckigen Nase und darunter einem Haken. Mittelst einer kleinen Hebelvorrichtung kann man sehr rasch an den Nasen Nadel nach Nadel heben, so dass sie den Anschlag auf den Granitsteinen des Wehrrückens verlieren; dann hängen sie zwar noch mit den Haken an den Nadellehnen, werden aber von der Strömung schräg gestellt, so dass das Wasser unter ihnen durchfließen kann. Nachträglich werden dann die Nadeln und Nadellehnen völlig entfernt, an's Ufer getragen und die Böcke niedergelegt.

Die Schleusen haben 55 *m* Nutzlänge, 9·6 *m* Kammerbreite und Thorweite und bei gestautem kleinsten Wasser 2·0 *m* Wassertiefe über den Drempeln. Die Oberhäupter liegen hochwasserfrei, die Kammermauern und Unterhäupter nur 0·60 *m* über normalem gestauten Oberwasser; dafür sind bei einigen Schleusen zur Verhinderung einer Querströmung und Versandung hochwasserfreie Dämme vom Ober- zum Unterhaupt durchgeführt. Die Mauern sind aus Beton gestampft, mit Ziegeln verblendet, an den Kanten mit dunklen Eisenklinkern eingefasst und in den vier Hauptecken, sowie in den Drempeln mit Granit bekleidet. Zwischen gegenüberliegenden Dammfalzen sind zur Ermöglichung eines dichten An-

Fig. 2. Hafen von Cosel.

schlusses der Dammbalken in die Sohle Sohlbalken eingemauert, neben welchen eiserne Kästen zur Aufnahme von Ständern die zur mittleren Abstützung der Dammbalken dienen sollen, versenkt sind. Die Thore sind gekrümmte Wellblechthore Offermann'scher Bauweise; die Wellbleche sind also so gelegt, dass sie wagrechte Bogenträger bilden, deren Auflager an der Wendesäule einerseits, an der Schlagsäule anderseits liegen, während gerade Stahlanker zwischen Wende- und Schlagsäule den Gewölbeschub aufnehmen. In jedem Thorflügel sind zwei Schützklappen mit wagrechter Achse angeordnet. Das Bewegen jedes Thorflügels geschieht von Hand mittelst einer wagrechten Stockleiter, die ihn ober seiner Mitte fasst, schräge gegen die Thornische läuft und hier durch eine Winde bethätigt wird. Neuartig erfolgt das Füllen und Entleeren der Kammern, nämlich durch einen 1·31 *m* weiten, an seinen Kämpfern 1·68 *m* hohen Längscanal in einer der beiden Schleusenmauern. Am Ober- wie am Unterhaupt ist derselbe durch Drehschützen mit senkrechter Achse verschließbar und sechs elliptische Gusseisenrohre führen von ihm zu sechs langen Querschlitzen im Kammerboden. Behufs Erzielung gleichmäßiger Ausströmung sind die Schlitze gegen den Längscanal hin verschmälert.

Erbauer der gesammten Anlage ist Regierungs- und Baurath Mohr, dem als Abtheilungs-Baumeister die Wasserbau-Inspectoren Roloff (zugleich sein Vertreter) und Dorp zur Seite standen. Herrn Roloff sind die Theilnehmer der Studienreise für die liebenswürdigste Führung zu lebhaftem Danke verpflichtet, der hier ausgesprochen werden möge.

F.

Kleine technische Mittheilungen.

Telegraphie ohne Draht. Die „Elektrotechnische Zeitschrift" Heft 30 bringt eine interessante Abhandlung über die Marconi'sche Methode, ohne Draht bis auf 14 *km* Entfernung zu telegraphiren.

Der Apparat besteht aus einem Geber und einem Empfänger. Bei dem Geber sind 2 massive Metallkugeln *A* von 10 *cm* Durchmesser in einen isolirenden Cylinder *B* geschoben; das Innere zwischen dem Cylinder und den Kugeln wird mit Vaselinöl gefüllt. Nahe an den großen Kugeln befinden sich zwei kleine Metallkugeln *a*, welche jede mit einem Ende der secundären Spule eines Inductors *C* verbunden ist. Mit dem Taster *D* wird der Primärstrom der Batterie *E* geschlossen, und es springen zwischen den großen und kleinen, dann zwischen den großen Kugeln Funken über, wodurch elektrische Wellen von außerordentlicher Schnelligkeit, 250 Millionen pro Secunde, erzeugt werden.

Der diese Wellen aufnehmende, von Marconi angegebene Empfänger besteht aus dem Glasrohre *F*, in welchem zwei eingeschmolzene Silber-Elektroden in einer Entfernung von ½ *mm* sich befinden; das Rohr ist auf 4 *mm* Druck evacuirt; der Raum zwischen den Elektroden ist mit einem Gemische von Silber- und Nickelfeilspänen mit einer Spur von Quecksilber angefüllt. Normal liegen die einzelnen Metalltheile dieses Pulvers wirr durcheinander und ist dasselbe ein nahezu vollkommener Isolator; sobald aber die vom Geber entsandten elektrischen Wellen darauf treffen, schließen sich die einzelnen Metalltheile dicht an einander an, das Pulver wird leitend und es circulirt über die Widerstände *J* und den Relais *G* der Strom der Batterie *H*; der Relais wird angesprochen. Um den Zusammenhang der Metalltheilchen nach Aufhören der elektrischen Wellen wieder aufzuheben, ist ein kleiner elektrischer Hammer *K* angebracht, welcher durch den Relais mittelst der zweiten Batterie *L* an das Glasrohr *F* schlägt. Die vom Geber entsandten Morsezeichen können mittelst des Relais auf einen Streifen wiedergegeben oder auch aus dem Klopfen des Hammers entnommen werden. Zur beliebigen Aenderung der Capacität werden an den Silber-Elektroden Flügel *M* von entsprechender Größe angebracht. W.

Flachwölbungen mit Stich in der Gewölbsachse. Das Bestreben, für Flachwölbungen besonders geformte Ziegel zu erzeugen, fördert ohne Rast immer neue Formen zu Tage, welche Ziegelformen von deren Erfindern stets als die vortheilhaftesten geschildert werden. Dieses vom geschäftlichen Standpunkte zulässige Vorgehen muss jedoch dann als unzulässig bezeichnet werden, wenn von den Erfindern solcher Ziegelformen in Fachblättern behauptet wird, dass durch Verwendung solcher Ziegel beim Wölben mit Stich in der Gewölbsachse an Trägermaterial erspart wird, weil angeblich ein Theil der Last auf die Stirnwände übertragen werde.

Es ist bekannt, dass bei schwalbenschwanzförmig gewölbten Decken in Folge der Richtung der Druckfugen thatsächlich ein Theil der Last auf die Stirnwände übertragen wird allein es ist nicht erweisbar, dass eine theilweise Uebertragung der an die Stirnwände bei Wölbungen mit Längs- oder normalen Querschaaren weder durch Zacken- noch Wellenziegel in dem Maße möglich ist, dass von einer Ersparnis an Trägermaterial die Rede sein könnte. Zudem wird sich eine Uebertragung der Last an die Stirnwände in seltenen Fällen als zweckmäßig erweisen. Ein Stich des Gewölbes in dessen Achse hat lediglich den Vortheil einer geringeren Scheitelsenkung; mit besonderen Widerlags- oder gar Flanschenziegeln ist überdies ein Gewölbestich in obgedachter Richtung überhaupt unausführbar, wenn anders auf den sonstigen Vortheil solcher Formsteine nicht verzichtet werden soll

Bernhofer.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der König von Rumänien hat dem Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen, Herrn Rudolf Ziffer in Kemmelbach, das Ritterkreuz des königl. Ordens der Krone von Rumänien verliehen.

† **Moritz Ritter v. Pichler.** Am 22. August l. J. ist in Velden am Wörthersee Herr Moritz Ritter v. Pichler, beh. aut. Maschinen-Ingenieur, in einem Alter von 50 Jahren gestorben. Unser Verein, dem Herr v. Pichler seit 25 Jahren angehörte, verliert in dem leider viel zu früh Verstorbenen ein treues und hingebungsvolles Mitglied, das an den Arbeiten des Vereines stets regen Antheil genommen hat und durch sein bedeutendes Fachwissen und sein vornehm-ruhiges, freundliches Wesen sich rasch die Werthschätzung Aller, die mit ihm zu verkehren Gelegenheit hatten, erwarb. Herr v. Pichler hatte die Stellung eines Chef-Ingenieurs der Jubiläums-Ausstellung als Ehrenamt übernommen und war zugleich Obmann der Gruppe V (Arbeit) der Ausstellung, weshalb in den betheiligten Kreisen sein Ableben besonders schmerzhaft empfunden wird. Seine zahlreichen Freunde werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Preisausschreiben.

Zur Gewinnung von geeigneten Plänen und Kostenanschlägen für den Bau eines achtclassigen Knaben-Volks- und Bürgerschul-Gebäudes, dann Reconstruction des Nachbargebäudes für eine achtclassige Mädchen-Volks- und Bürgerschule mit Rücksicht auf Centralheizung wird von der Gemeinde Vodnan ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen Preise zu 200, 150 und 100 fl. Nähere Daten sind beim dortigen Bürgermeisteramte erhältlich.

Offene Stellen.

97. Bei dem Landesculturrathe in Oberösterreich gelangt nunmehr die Stelle eines Cultur-Ingenieurs mit einem Jahresgehalte von 1400 fl. sowie Diäten von 3 fl. per Tag und Reisekosten bei auswärtiger Verwendung, vom 1. October 1897 ab, und vorläufig auf ein Jahr probeweise, zur Wiederbesetzung. Gesuche mit dem Nachweise über die theoretische und praktische Ausbildung, die bisherige Verwendung im culturtechnischen Fache, wollen bis 20. September l. J. bei dem Secretariate des Landesculturrathes in Linz eingebracht werden.

98. Bei der Stadtgemeinde Saaz gelangt die Stelle des städtischen Bauamtsleiters zur sofortigen Besetzung. Mit der definitiven Anstellung ist der Anspruch auf drei Quinquennalzulagen und auf Pension nach dem für die städtischen Beamten bestehenden Normale verbunden. Gesuche sind bis längstens 10. September l. J. beim Bürgermeisteramte Saaz einzubringen.

99. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommt mit 1. October 1897 die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden. Gesuche sind unter Anschluss eines curriculum vitae bis 15. September l. J. an das Professoren-Collegium der genannten Hochschule zu richten.

Die Verwendung von Wänden nach Patent Swiecicki, bestehend aus vertical stehenden Winkeleisen, zwischen welchen die aus einem Theile Stuccatur-Gyps und einem Theile Kohlengries hergestellte Masse, mit Wasser zu einem Brei angerührt, theils mit, theils ohne Rohreinlage eingegossen wird, wird vom Magistrat unter gewissen Bedingungen für das Gebiet der Stadt Wien als zulässig erklärt. Die näheren Bedingungen können im Wiener Stadtbauamte eingesehen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Neubau eines einstöckigen Amtsgebäudes der Bezirksvertretung Wildstein (Böhmen) im veranschlagten Kostenbetrage von 15.894 fl. Die Offertverhandlung findet am 4. September, 10 Uhr Vorm. statt. Vadium 5%.

2. Die kgl. Freistadt Szabadka vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Gymnasiums im veranschlagten Kostenbetrage von 190.728 fl. Die Offertverhandlung findet am 4. September, 10 Uhr Vormittags, beim Bürgermeisteramte statt.

3. Die Gemeindevorstehung Rabensburg (Niederösterreich) vergibt im Offertwege den Bau eines Kindergartens und den Schulerweiterungsbau Offerte sind bis 5. September, 12 Uhr Mittags, dem dortigen Gemeindeamte zu übermittele.

4. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunrathcanales am Inneren Gürtel zwischen der verlängerten Mittelgasse und der Wallgasse im VI. und XV. Bezirke im Kostenbetrage von 6033 fl. 47 kr. und 500 fl. Panschale. Die Offertverhandlung findet am 7. September, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

5. Vergebung der Lieferung von 3500 Stück geaichten Wassermessern (Trockenläufern), darunter ein Theilquantum mit 25 mm Durchmesser, die übrigen mit 13 mm Durchmesser zur Erbauung in die Abzweigsleitungen der Hochquellenleitung in die einzelnen Häuser, einschließlich der Versetzung derselben und der Schutzgarnituren im veranschlagten Kostenbetrage von 92.000 fl. Offerte sind bis 7. September, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien einzubringen. Bedingnisse können im Stadtbauamte eingesehen werden.

6. Vergebung des Baues eines 2400 m langen Tunnels durch den Berg Gebidem in Wallis (Schweiz). Offerte müssen bis 10. September, Mittags, beim Departement des Innern des Canton Wallis in Sitten eingebracht werden. Das Cahier des charges liegt im Vereins-Secretariat zur Einsicht auf.

7. Ausführung eines 150 m langen Flugdaches als Holzdepôt zur Unterbringung der Werkhölzer in der Station Linz im veranschlagten Kostenbetrage von 16.200 fl. Die näheren Bestimmungen sind bei der k. k. Staatsbahn-Direction Linz einzusehen. Offerte müssen bis 11. September, 12 Uhr, eingebracht werden. Siehe Anzeigentheil dieses Blattes.

8. Für die im Baue befindlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen Neudek—Johann-Georgenstadt und Marienbad—Karlsbad wird die Lieferung und Aufstellung von neuen Eisenbrücken im Gesammtgewichte von circa 1255 t Neumateriale (Martin-Flusseisen, Roheisenguss, Stahl und Blei) im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 16. September, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Staatseisenbahn-Direction in Wien zu überreichen, bei welcher die näheren Bestimmungen eingesehen werden können.

9. Auf der herzustellenden Linie Czortków—Zaleszczyki sammt der westlichen Verbindung der Station Czerkawszczyzna mit der Staatsbahnlinie Stanislau—Husiatyn ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbau-Arbeiten, ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues, der Brücken und der mechanischen Ausrüstung für die Wasserbeschaffungs- und Weichensicherungs-Anlagen, sowie der Lieferung der Oberbau-Materialien und der Gebäude-Ausrüstung, im Offertwege zu vergeben. Die Kosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten betragen annäherungsweise 824.429 fl. Die Offertbehelfe können im k. k. Eisenbahn-Ministerium in Wien, sowie bei der k. k. Eisenbahn-Bauleitung II in Tarnopol eingesehen werden. Offerte sind bis 25. September, 12 Uhr Mittags, im Einreichungs-Protokoll des genannten Ministeriums einzureichen.

10. Die Einführung. bezw. Vergebung der elektrischen Beleuchtung in den Städten Betanzos (Provinz Coruna) und Almodovar del Campo (Provinz Ciudad Real) kommt im Offertwege zur Hintangabe. Die diese Ausschreibungen enthaltenden Ausschnitte der „Gaceta de Madrid" liegen im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Bücherschau.

5985. **Das Patentgesetz** mit den vollständigen Materialien und der einschlägigen Rechtsprechung des k. k. Handelsministeriums und des deutschen Reichsgerichtes. Herausgegeben von Dr. Leo Geller, Hof- und Gerichtsadvocat. Wien 1897. Verlag von Moriz Perles. Preis 1 fl. 20 kr.

Die Einleitung dieser 194 Seiten umfassenden Schrift enthält erläuternde Bemerkungen zur Regierungsvorlage, den Bericht des Privilegienausschusses des Abgeordnetenhauses und den Bericht der volkswirthschaftlichen Commission des Herrenhauses über das neue Patentgesetz. Hierauf sind von Seite 31 bis 189 die einzelnen Paragraphe des Gesetzes vom 11. Januar 1897 betreffend den Schutz von Erfindungen — Patentgesetz — citirt und mit belehrenden Erläuterungen versehen, welche zum Theile dem Berichte des Privilegienausschusses entnommen sind.

Indem der Zeitpunkt der Wirksamkeit dieses Gesetzes noch unbestimmt ist, weil die Schaffung des Patentamtes und des Patentgerichtshofes noch eine längere Zeit in Anspruch nehmen wird, so können sich die Industriellen einstweilen mit dem Geiste des neuen Patentgesetzes vertraut machen und hierzu ist Dr. Geller's Schrift als sehr guter Commentar zu empfehlen. Prof. Kick.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Mittwoch den 8. September d. J. (Feiertag Mariä Geburt)

findet eine Excursion der Herren Mitglieder der Fachgruppe nach Wetzdorf und Eggenburg a. d. Kaiser Franz Josefs Bahn zur Besichtigung des Schlosses in Wetzdorf und der alterthümlichen Stadt Eggenburg statt. Die Damen der Mitglieder sind zur Theilnahme an dieser Excursion freundlichst eingeladen.

Abfahrt vom Franz Josefs-Bahnhof mit dem Personenzug 7h Früh. Ankunft in Glaubendorf-Wetzdorf 8h 27 Früh. 9h Abmarsch, eventuelle Fahrt in das Schloss und Besichtigung desselben. 11h Gemeinsames Frühstück im Wichtl'schen Gasthaus „zum Grafen Radetzky". Sodann Rückmarsch (Rückfahrt) zur Station Glaubendorf, daselbst Abfahrt 1h 57' nach Eggenburg. Ankunft in Eggenburg 2h 43'. Besichtigung der Stadt. Nachmittag 5h gemeinsames Mal im Gasthause „zur Sonne" am Hauptplatz. 7h 7' Rückfahrt nach Wien vom Bahnhof Eggenburg mit dem beschleunigten Personenzug. Ankunft in Wien 9h Abends.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 10. September 1897. Nr. 37.

Ueber den heutigen Stand der Vorarbeiten für die Weltausstellung in Paris 1900.

Vortrag des Herrn Hofrathes Professor Dr. Fr. W. Exner, gehalten in der Vollversammlung am 8. Mai 1897.

Ich bin der geehrten Vereinsleitung und nicht minder Ihnen selbst, meine Herren, sehr dankbar, dass Sie, von den Gepflogenheiten der Vereinsverwaltung Umgang nehmend, sich zu einem sommerlichen Abend hier eingefunden haben. Ich habe bisher gefunden, dass informative Mittheilungen über die Pariser Ausstellung in den verschiedenen Kreisen, welche der österreichischen Production angehören, eine gewisse Theilnahme erweckt haben und ich zweifle nicht, dass diese Theilnahme auch in Ihrem Kreise sich zeigen wird.

Ich werde zunächst eine etwas trockene, aber unvermeidliche und unerlässliche Darstellung des Programmes der Pariser Ausstellung voranschicken müssen, umsomehr als sich dieses Programm ganz wesentlich von den Programmen früherer, ich könnte fast sagen, aller früheren Ausstellungen unterscheidet und zum Unterschiede von diesen früheren Weltausstellungs-Programmen eine Art von wissenschaftlicher Grundlage hat. Bei früheren Weltausstellungen hat man jedem Staate einen bestimmten Raum zur Verfügung gestellt und in diesem Raume konnten die betreffenden Staaten sich einrichten, wie es ihnen beliebte, sich dabei allerdings an die Classification oder an eine gewisse Eintheilung der Producte menschlicher Betriebsamkeit haltend; es war jeder Staat autonom innerhalb der Landesgrenzen.

Die Ausstellung im Jahre 1900 ist die erste, bei welcher alle Staaten des Erdballes, 54 an der Zahl, ohne Ausnahme ihre Betheiligung angekündigt haben; es wird also in Bezug auf das Staatenconcert die Ausstellung im Jahre 1900 die erste complete Weltausstellung sein. Die Weltausstellungen in den Jahren 1851 und 1855 waren weit davon entfernt, dem Programme einer completen Vertretung aller civilisirten Völker zu entsprechen. Aber selbst die Weltausstellungen in den Jahren 1862, 1867, 1873 und 1878 haben verschiedene Lücken gezeigt, einmal weil nicht alle Staaten vorhanden waren, noch mehr weil nicht alle Richtungen der Bethätigung des menschlichen Geistes zur Darstellung gekommen sind. Aber auch in anderer Beziehung wird die Weltausstellung eine complete sein. Man macht nämlich diesmal den schwierigen Versuch, alle Formen und alle Arten der Bethätigung des menschlichen Schaffens zur Darstellung zu bringen. So z. B. wurde es bisher nicht versucht, alle Formen der sogenannten Economie sociale auf der Ausstellung selbst vorzuführen. Es hat sich gegen Ende unseres Jahrhunderts in der ganzen Welt die Ueberzeugung gebildet, dass der Besitzende jeder Art in dem Gesellschaftskörper, den man Staat nennt, die Pflicht hat, für den Minderbesitzenden oder Besitzlosen vorzusorgen, die Gesammtheit, nicht der Einzelne, wobei ich unter Besitz nicht blos den Besitz an Capital verstehe, sondern den Besitz überhaupt. Der geistig Besitzende, der geistig Reiche, der physisch Vollkommene, der Wohlhabende, auch der Arbeitgeber sind verpflichtet, nach der heutigen Auffassung von den Pflichten der Gesellschaft, für alle diejenigen Mitbürger, denen diese Qualitäten fehlen, nach Thunlichkeit zu sorgen; in Folge dessen wird die Errichtung der Spitäler, der Hilfsanstalten für nicht vollkommen befähigte Menschen, für Lahme, Blinde, Irre, das ganze Sanitätswesen, das ganze Gebiet der Socialpolitik, der Vorsorge der Arbeitgeber für die Arbeitnehmer, der Hygiene etc. jetzt als eine Pflicht des Gesellschaftskörpers aufgefasst und die Staaten kommen dieser als Pflicht anerkannten Aufgabe mehr oder weniger nach, und dieses Mehr oder Minder soll in einer neuen Gruppe (XVI) zur Darstellung gebracht werden.

Das ist aber nur ein Beispiel, ich würde eine Menge neuer Classen nennen können, deren Inhalt bisher nicht als ausstellungsfähig aufgefasst wurde.

Ein wesentlicher Unterschied gegen frühere Ausstellungen besteht auch darin, dass man bisher immer Producte ausgestellt hat, die herrlichen Ergebnisse der verschiedenen Zweige menschlicher Arbeit. Dieses Sich-Beschränken auf das Product bei der Darstellung der Arbeit hat eine sehr ermüdende Monotonie zur Folge.

Picard, der Schöpfer der Weltausstellung, ein sehr ernster Mann, ein Techniker, ein Gelehrter und Staatsmann, hat gesagt, man müsse trachten, darin Wandel zu schaffen, und eine wahrheitsgetreue Darstellung der Arbeit zeigen. Er verlangte nicht blos das Endergebnis, sondern, so weit thunlich, Rohstoffe, Arbeitsverfahren und Endproducte, materiel, procédé et produit. Freilich werden die Aussteller diesem Vorschlage nicht immer folgen können, obwohl der Vorschlag diesmal eher durchführbar ist als je zuvor. Es wird jeder Aussteller an jedem Punkte des Gebäudes nach seinem Belieben nicht nur Wasser, Dampf, Gas, sondern auch elektrischen Strom unentgeltlich zur Verfügung haben. Man wird an jedem Punkte in der Lage sein, jede Art von Maschinen und Apparaten in Betrieb zu setzen und vorzuführen, und zwar fast kostenlos.

Es gibt diesmal keine Gesammt-Maschinenhalle wie sonst. Sonst war ein besonderer Raum für bewegte Maschinen. Doch wurde den Besuchern der Aufenthalt in diesen Räumen in Folge des großen Lärmes und Getöses sehr verleidet, so dass man nach kurzer Zeit wieder das Bedürfnis hatte, dieselben zu verlassen.

Die Gruppe IV enthält Motoren aller Art und Holz- und Metallbearbeitungs-Maschinen. Alle anderen Maschinen sind gezwungen, nach dem Programm dort zu erscheinen, wohin sie sachlich gehören. In der Gruppe für Textilindustrie z. B. werden nicht nur die Rohstoffe, sondern auch die Maschinen in vollem Betriebe mit dem Endproducte ihrer Arbeit vorgeführt werden. Würde man dem Präsidium genau folgen, so würde jede Abtheilung nichts anderes sein als eine Summe von Fabriken im Betriebe.

Das werden nun thatsächlich die Franzosen durchführen; die fremdstaatlichen Aussteller hingegen, mit Ausnahme von Schweiz, Belgien, England, werden wegen der Kosten des Betriebes dies selten durchführen. Picard wird jedoch das erreichen, dass er mindestens durch die französische Abtheilung dem Weltpublikum eine technologische Lection geben wird, wie sie bisher niemals vorgeführt wurde. Er nennt das auch thatsächlich einen technologischen Cursus.

Eine weitere interessante Neuerung ist folgende:

Man hat schon bei früheren Ausstellungen versucht, die Darstellung einzelner Gebiete der menschlichen Thätigkeit durch einen Rückblick auf frühere Perioden zu beleben. Es gab schon in der 1867er Ausstellung eine Histoire du travail, wo man eigentlich doch nur einige wenige Producte früherer kunstgewerblichen Perioden vorgeführt hat, die von Museen entlehnt waren, um den Zustand des Kunstgewerbes in den verschiedenen Perioden bei verschiedenen Völkern, in verschiedenem Style durch Beispiele zu illustriren. Es war dies nichts anderes als eine Combination bestehender Sammlungen; aber man kann nicht leugnen, dass diese Sammlungen auf das Ausstellungspublikum, namentlich auf das gebildete, sehr anziehend gewirkt hat. Herr Picard aufgemuntert durch diese Wahrnehmung, ist einen großen Schritt

vorwärts gegangen, nicht nur die Geschichte des Kunstgewerbes und einzelner Techniker ist wichtig, sondern die Geschichte jedes Zweiges der menschlichen Thätigkeit verdient eine solche Beachtung, und es wird daher in jeder Gruppe neben der zeitgenössischen eine Exposition retrospective organisirt, welche zeigen soll, wie die betreffende Production sich entwickelt hat. Um aber eine Grenze zu ziehen, hat man sich auf das 19. Jahrhundert beschränkt. Diese Exposition retrospective wird zeigen, wie die verschiedenen menschlichen Thätigkeiten sammt allen Hilfsmitteln vom Beginne des Jahrhunderts bis zum Ende desselben sich entwickelt und welche Beiträge die verschiedenen Culturvölker zu dieser Entwicklung geliefert haben. Nehmen wir ein naheliegendes Beispiel, das Verkehrswesen. Es wird sich zeigen, dass gerade hier die Periode der letzten 100 Jahre glücklich gewählt ist.

Allerdings existirte schon im Anfange des Jahrhundertes die stabile Dampfmaschine, es gab aber keine entwickelte Locomotive, keine entwickelte Schiffsmaschine. Sie werden nun in der Abtheilung Verkehrswesen, Gruppe VI, eine große Anzahl typischer Objecte finden, welche die Entwicklung der Verkehrsmittel vom Anfang an zeigen wird, und da werden Sie sehen, was die Engländer, Franzosen, Belgier, Deutschen, Oesterreicher als ihr geistiges Eigenthum oder, sagen wir, Nationaleigenthum, auffassen. Es wird da zu scharfen Erörterungen und Streitigkeiten über die Priorität der Leistungen kommen; die Hauptsache aber ist, dass man sehen wird, wie die einzelnen Staaten, Völker, Industriecentren beigetragen haben zur Entwicklung der betreffenden Richtung. Die Neuerungen bestehen also erstens in der Vorführung der Principes der ganzen Arbeit und Gegenüberstellung der gegenwärtigen Leistung mit der Entwicklung des Zustandes vom Beginne des Jahrhundertes. Picard hat Recht, wenn er sagt, dass, wenn es gelingt, die Völker zu dieser idealen Concurrenz heranzuziehen, die 1900er Ausstellung die Summe der Leistungen des 19. Jahrhundertes darstellen wird, für den Beobachter und Beschauer, welcher fähig ist, zu einer Abstruction, zu einer Schlussfolgerung; aus den Beobachtungen würde ein Bild der Arbeit des 19. Jahrhunderts gegeben sein, eine Aufgabe, zu deren Verwirklichung alle civilisirten Völker zusammengenommen berufen sind. Vielleicht haben diese Erörterungen gezeigt, dass man es diesmal mit einem ernsten Programm zu thun hat. Die billigen Bemerkungen, die auf Schattenseiten, blöden Auswüchsen und parasitäre Erscheinungen des Ausstellungswesens abzielen, sind dieser Ausstellung gegenüber nicht am Platze.

Picard war es, der vom Anfang an jede Art von Clou ablehnte, selbst der Eiffelthurm ist ihm vielleicht unangenehm, und wenn er ihn beseitigen könnte, würde er es wohl thun. Er will keinen Weltstreit um Great attractions, weder in Frankreich, noch sonst wo entfesseln, weil er glaubt, dass die Ausstellung an sich in ihrem ursprünglichen reinen Gedanken Anziehungskraft genug ausüben wird, um die Welt anzulocken. Wie sehr man aber auch thatsächlich nur auf den Inhalt der Ausstellung rechnet, und nicht auf sonstige Attractionen, beweist, dass man sich so sehr in Bezug auf den Raum beschränkt hat. Die Entwickelung des Ausstellungswesens in anderen Ländern hat sich auch dadurch gekennzeichnet, dass man immer nach der Quantität und dem äußeren Anreiz großer Dimensionen gestrebt hat. Hat doch die vorjährige Berliner Ausstellung einen Flächenraum von 91·7 *ha* gehabt. Die Ausstellung in Chicago hat 200 *ha* eingenommen. Paris hat ja auch genug solche Plätze außerhalb der Stadt, aber die Franzosen, die auf diesem Gebiete die Lehrmeister aller Völker sind, haben erklärt, dass die Vortheile, die eine Ausstellung einer Stadt bietet, und für den Besuch der Ausstellung mit entscheidend sind, darin liegen, dass die Ausstellung in der Stadt selbst veranstaltet werden muss. Sie haben daher ihre altbewährten Ausstellungsplätze gesammelt, und die Summe der sämmtlichen seit 1855 in Anwendung gekommenen Ausstellungsplätze bildet das Gebiet der 1900er Ausstellung. Dasselbe ist ein wenig größer als der Ausstellungsplatz vom Jahre 1889 und misst nur 108 *ha*. Die heurige kleine Weltausstellung in Brüssel dagegen umfasst einen Flächenraum von 134 *ha*.

Von diesen 108 Hektaren hat die Ausstellungscommission wieder in sinnweiser Erwägung nur 40 Hektare verbaut und alles Uebrige der freien Circulation und für Parkanlagen gewidmet.

Von diesen 40 Hektaren verbauter Fläche wird die Hälfte von Frankreich in Anspruch genommen werden. Frankreich wollte ursprünglich 60%. In Folge der Verhandlungen der letzten Zeit ist es soweit gekommen, dass die fremden Staaten 50% erhalten, also über 20 Hektare verfügen werden. Von diesen 20 Hektaren gehen 5—6 Hektare für die Großstaaten vollständig verloren, weil sie denjenigen Staaten eingeräumt werden, welche sich dem Gruppensysteme nicht unterwerfen.

Dieses Gruppensystem ist folgendes. Es wird für jede der 18 Gruppen ein besonderes Gebäude aufgeführt, mindestens eines, und in dieses eine Gebäude haben alle Staaten einzuziehen. Es wird daher die Pariser Weltausstellung aus 18 selbstständigen Weltausstellungen bestehen. Es wird Gruppe 1, Erziehung und Unterricht, Gruppe 2, Kunst (Malerei, Plastik, Architektur), u. s. w. jede Gruppe in je einem Gebäude von allen Staaten beschickt sein.

Das Gruppensystem bildet einen großen Fortschritt und darin liegt die Zukunft großer Ausstellungen. Für die Staaten jedoch sieht die Sache anders aus. Diejenigen, welche an der Tête marschiren, ist es ein Vortheil, für die mittleren Kräfte ist es schon bedenklich, für schwache aber ist es in gewissen Fällen geradezu vernichtend. Wenn ein vereinzelter Keramiker, ein Aussteller von Fayence, Majolika, innerhalb eines kleineren Industriestaates ausstellt, so wird er als leistungsfähiger Mann gelten. Nun stelle man den Mann unmittelbar neben Sèvres, Berlin, Meißen, wo er den Vergleich mit den größten Concurrenten auszuhalten hat. Das ist nützlich für das Gesammturtheil. Es kann aber selbst für den verdienstlichen Industriellen verderblich sein. Man findet die Vorbilder sehr leicht, man erkennt den Nachahmer sofort. Für die Sanirung der industriellen Unmoralität ist dies von größter Bedeutung. Das Princip des geistigen Eigenthums auf industriellem Gebiete wird dadurch sehr gefördert werden. Von den 20 *ha* verbleiben nach Obigem für die Großstaaten nur der verhältnismäßig geringe Raum von 14 *ha* in den sich die Großstaaten zu theilen haben.

Ich rede nur von den wirklichen großen Staaten: Großbritannien, Belgien, Schweiz, Italien, Oesterreich, Deutschland, Nordamerika, Russland; andere kleinere Staaten, wie zum Beispiel Schweden, Portugal, Holland, betheiligen sich auch am Gruppensysteme. Rechnet man für letztere zwei Antheile, so sind die 14 *ha* durch 10 zu dividiren, der Quotient ist der mittlere, einem Großstaat zufallende Raum, d. h. 1·4 *ha*, wovon 60% auf Communicationen wegfallen. Somit kommt auf einem Staat eine belegbare Bodenfläche von $^{2}/_{3}$ *ha*. Das muss man wieder dividiren durch die Zahl der Gruppen, in die man geht, und so sehen wir, dass es Gruppen in einer großstaatlichen Abtheilung geben kann, die mit 300 bis 400 m^2 belegbarer Bodenfläche bedacht sein werden. Wir werden in Oesterreich in sehr wichtigen österreichischen Industriegruppen uns mit 600 bis 800 m^2 belegbarer Bodenfläche begnügen müssen, aber nicht nur wir, sondern auch Deutschland, England u. s. w. Manche Länder haben anfangs geglaubt, es sei klug, sehr viel Bodenfläche zu begehren, so hat beispielsweise Spanien 55.000 m^2 begehrt, obwohl Deutschland nur 35.000 m^2 angesprochen hat. Portugal hat 21.000 m^2 begehrt, obwohl Oesterreich nur 22.000 m^2 verlangt hat, Ungarn hat um 13.000 m^2 mehr gefordert, als Oesterreich. Sie können sich vorstellen, dass der betreffende Referent der französischen Ausstellungs-Direction, Herr Delaunay-Belleville, sich in keiner geringen Verlegenheit diesen Raumforderungen gegenüber befindet. Er konnte nicht eine percentuelle Reduction vornehmen, so wie bei einer Actienüberzeichnung, denn er müsste dann, wenn die 55.000 m^2 von Spanien auf die Hälfte reducirt würden, auch den von Deutschland begehrten Flächenraum auf die Hälfte reduciren und das Uebel würde noch größer. Er hat gesagt, er müsse die Staaten eintheilen in solche, deren Anmeldung à la base des études sérieuses und in solche, deren Anmeldung ohne ernste Vorstudien erfolgt ist. Oesterreich ist dabei zu den ernsten Staaten gerechnet worden.

Wir haben unsere Raumforderungen nicht in's Blaue gemacht, sondern eine große Zahl von Einvernehmungen vorgenommen, und man hat auf diese Weise ein Bild bekommen von der voraussichtlichen Betheiligung der einzelnen Industriellen und auf Grund dieser Studien hat man für jede Gruppe einen bestimmten Raum angemeldet.

Nun, meine Herren, habe ich über den Ausstellungsplatz einige Worte zu sagen. Ich darf voraussetzen, dass jedem Ingenieur der Plan von Paris einigermaßen bekannt ist. Diese blaue Band (auf einen Plan von Paris zeigend), ist die Seine,* dieses Dreieck zwischen Seine und Champs élisées ist das Ausstellungsgebiet von 1855, da steht heute noch ein Stück von dem alten Ausstellungsgebäude, wo alljährlich der „Salon" stattfindet. Dieses Gebäude wird demolirt, weil man eine neue Avenue und eine neue Brücke in der Achse der Esplanade des Invalides bauen will, es wird das eine der schönsten Avenuen sein, die man in Paris hat.

An dieses alte Ausstellungsgebiet von 1855, welches ausschließlich der Kunst (Gruppe II) eingeräumt ist, schließt sich an die Esplanade des invalides, dort die Rive gauche, bis hieher die Rive droite, hier die Gartenausstellung und Economie sociale, also Gruppe VIII und XVI.

An der Rive gauche ist die Ausstellung des Heereswesens zur See und zu Lande. Nach den bisherigen Mittheilungen ist dieses Gebäude zu groß präliminirt, weil eine Reihe von Mächten die Betheiligung an der Heeresausstellung abgelehnt hat, wie auch Deutschland, Oesterreich u. s. w. Dort schließt sich an die Rive gauche das Champs de Mars, welche einige Gruppen enthält, so: Gruppe X: Nahrungsmittel; XIII: Textilindustrie; XI: Montanwesen und Metallindustrie; V: Elektrotechnik; VII: Landwirthschaft; XIV: Chemische Industrie; IV: Allgemeine Maschinen; VI: Ingenieurwesen; IX: Forstwirthschaft, Fischerei und Jagd.

Das vierte Ausstellungsgebiet ist der Trocadero. Dieser wird benützt für die Colonien, Gruppe XVII. Die von dem Champs de Mars, Trocadero, Rive Gauche und Esplanade des Invalides gebildete Fläche war schon im Jahre 1889 in Verwendung. Dazu kommt das Dreieck des Champs élysées und die Rive droite. Das bildet die ganze Vermehrung. Nun hat man gefunden, dass man mit diesem Platze nicht auslangt. Es musste vor wenigen Wochen der Beschluss gefasst werden, von dem Systeme der einstöckigen Ausstellungshalle zur zweistöckigen überzugehen. Die Pläne müssen demgemäß theilweise umgearbeitet werden.

Ueber 20 Architekten arbeiten mit fieberhafter Eile an der Umarbeitung der Pläne. Hiedurch gewinnt die französische Administration für die Fremdstaaten an Stelle der 14 *ha* nahezu 22 *ha* und dadurch wird auch den vernünftigen Ansprüchen aller Staaten Rechnung getragen werden können; dies hat auch seine Vortheile. Man will jede Gruppe so eintheilen, dass man im Erdgeschoße die Arbeitsprocesse, Rohstoffe u. s. w. und im ersten Stockwerke die fertigen Producte zur Ausstellung bringt, so dass man den ganzen Process verfolgt, indem man vom Parterre in das erste Stockwerk steigt.

Nun komme ich zur Erörterung desjenigen, was zunächst unseren Verein interessirt. Die Gruppen, welche zunächst in Frage kommen, sind folgende: Die Architektur gehört, sofern sie als reine Kunst gilt, in die Gruppe II, als eine besondere Classe. Die Gruppe IV, Maschinenwesen, ist am Champs de Mars. Die Gruppe V, Elektrotechnik, zerfällt in zwei Theile, in einen elektrotechnischen Dienst zum Zwecke der Approvisionirung der Ausstellung mit Kraft und Beleuchtung und in die elektrotechnische Ausstellung. Gruppe VI enthält das gesammte Ingenieurwesen und die Verkehrsmittel. Das sind schon vier Gruppen. Damit ist noch nicht Alles angeführt, denn außerdem enthält die Gruppe Montanwesen das Maschinen-Ingenieurwesen der Montanisten und die Gruppe Marine enthält Schiffsmaschinen.

Daraus folgt, dass diejenigen durch das Statut des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines umschriebenen Aufgaben sich mit dem Classificationssystem nicht decken und es könnten die Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines oder ihre Berufsgenossen in vier, fünf, sechs verschiedenen Gruppen als Aussteller auftreten.

Es wäre, glaube ich, sehr wichtig, dass berufene Factoren, und zu diesen zähle ich den Ingenieurverein, mit der Aufgabe sich beschäftigen würden, herbeizuführen, dass von den hervorragenden österreichischen Leistungen keine fehlt.

Wir Oesterreicher haben ja eine bedeutende Stellung in manchem Fache, das kann man ohne Selbstüberschätzung sagen, aber gar so reich ist endlich kein Volk und kein Staat, dass man eine Summe von Leistungen einfach bei Seite liegen lassen kann, in dem Momente, wo ein Vergleich seiner Leistungen mit jenen der anderen Staaten herbeigeführt wird. Wir können die Ausstellung vom Jahre 1900 nicht hindern, wir können auch nicht hindern, dass die anderen Staaten sich großartig betheiligen. Ich bin im Besitze von Daten, aus denen hervorgeht, dass namentlich die Schweiz und Deutschland eminent ausstellen und dass sie keinen Zweig vernachlässigen werden, auf dem sie Etwas geleistet haben, und zwar weder in der zeitgenössischen noch in der historischen Abtheilung. Es scheint mir, es sei eigentlich die Pflicht eines Jeden, der auf sein Volk, auf seinen Staat und auf seinen Stand Etwas hält, dass er nach seinen Kräften dazu beitrage, dass die Richtung, der er angehört, so glänzend als möglich vertreten ist, und es scheint mir, dass es nicht ausschließlich Aufgabe der Regierung sei, sondern auch zu den Aufgaben der Corporationen, welche behaupten, dass sie die Standesinteressen wahren, gehört, diese Standesinteressen in jedem Falle und in der ganzen Welt zu wahren. Die Wahrung des Standesinteresses, des Rufes eines ganzen Standes, ist die Pflicht einer jeden Corporation, die sich als solche fühlt und man kann dieses Pflichtenschema gar nicht ausgedehnt genug definiren. Es ist einfach nicht erlaubt, dieser Aufgabe auszuweichen, und darum habe ich von dem ersten Tage angefangen, wo ich mir ein Bild von den Hilfsquellen gemacht habe, über welche die österreichische Betheiligung verfügt, für manche Corporationen, insbesondere den Ingenieur-Verein, eine solche Aufgabe construirt.

Diese Aufgabe würde zunächst darin bestehen, zu untersuchen, was in Paris ausgestellt sein muss, es müsste eine agitatorische Thätigkeit entwickelt werden, im edelsten Sinne des Wortes, welche den Verein gar nichts kostet, ihn gar nicht engagirt, aber doch von großem Werthe ist.

Charakteristisch für die Ausstellung vom Jahre 1900 wird das Vorherrschen des Principes der Collectivität sein. Die deutsche Ausstellung wird fast nur aus Collectiv-Ausstellungen bestehen. Ich bitte, sich vorzustellen: Was kann heute ein einzelner Aussteller machen, wenn er nicht ein Krupp in Essen oder ein Witkowitz, wenn er nicht enorm capitalskräftig ist, um große Opfer zu bringen oder sich nicht weltbewegende Leistungen an seinen Namen knüpfen? Wir wissen sehr gut, dass die epochalen Leistungen allein nicht den gegenwärtigen Culturzustand herbeigeführt haben, sondern die Summe von mittleren Leistungen sind es, welche das Menschengeschlecht in die Höhe gebracht haben und diese dürfen nicht fehlen. Daher ist die Collectivität das Mittel, um eine Vereinigung aller Leistungen herbeizuführen. In der That werden die großen Corporationen in den meisten Staaten collectiv vorgehen. Es wäre gut, eine solche Collectivität auch für das Ingenieurwesen durchzuführen. Die erste Schwierigkeit ist dabei die Zerreißung in die einzelnen Gruppen. Ich habe vor wenigen Monaten zu schwarz gesehen, weil Herr Picard gesagt hat, er werde unter keiner Bedingung Abweichungen von dem Gruppensystem zulassen. Ich habe daher auch geglaubt, dass es nicht zu vermeiden sein wird, dass die Architekten in der Gruppe II und die Hochbau-Ingenieure in der Gruppe VI ausstellen. Inzwischen hat sich Folgendes ergeben: Die Franzosen selbst haben zwei Gruppen zusammengelegt und in ein Gebäude vereinigt, und zwar Gruppe XII und XV, d. i. „innere Wohnungseinrichtung" und „diverse Industrien" und haben dadurch schon eine Inconsequenz begangen. Wir haben uns an diese angeklammert und haben die Vereini-

gung der Gruppen I und III verlangt; nämlich „Unterricht“ und „Hilfsmittel der Kunst und Wissenschaft“, weil z. B. einem Erzeuger von Präcisionswagen nicht zugemuthet werden kann, dass er in der Unterrichts-Abtheilung ausstellt und in den Hilfsmitteln der Kunst und Wissenschaft nochmals. Wir sind noch weiter gegangen und haben die Vereinigung der Gruppen VII und X: „Landwirthschaft“ und „Nahrungsmittel“ verlangt, und zwar Deutschland, Oesterreich, die Schweiz und Russland. Der Erfolg ist noch abzuwarten.

Aber was viel wichtiger ist, die Franzosen haben auch eingesehen, dass es in einzelnen Gruppen Classen gibt, die sich wegen der Anordnung in den Gebäuden dort nicht gut zurechtfinden, und es hat Belleville gegenüber Picard durchgesetzt, dass die Classe 73, „Ventilation und Beheizung“, welche ursprünglich in der Gruppe XII: „Wohnungseinrichtung“, war, in die Maschinengruppe kommt, und die Classen 110 und 111: „Hygiene“ und „Assistance publique“ von der Gruppe XVI in Gruppe IV kommt.

Diese Vorgänge beweisen, dass, wenn der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein eine Collectiv-Ausstellung zu Stande bringen wird, in welcher die verschiedenen Zweige des Ingenieurwesens vereinigt zur Darstellung kommen, die gesammte Collectiv-Ausstellung in die Gruppe VI kommen kann; also der Hauptanstand fällt da weg. Jetzt kommt die Geldfrage. Eine solche Collectiv-Ausstellung kostet den Theilnehmern weit weniger, als wenn die Aussteller einzeln auftreten.

Ich habe einen ganz besonderen Grund, weshalb ich eine solche Collectiv-Ausstellung des Ingenieurwesens unter Führung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines durchaus für nothwendig halte, das ist das Auftreten der Ungarn. Ungarn wird so glänzend im Ingenieurwesen auftreten, an der Hand des Materials, das es für die Millenniums-Ausstellung mit Großherzigkeit gesammelt hat, dass das Weltpublikum zur Meinung verleitet werden wird, der Sitz des Ingenieurwesens in Oesterreich-Ungarn liege in Ungarn.

Die Ausbildung der mechanischen Technologie ist eine specifisch österreichische Leistung. Altmütter, Karmarsch u. s. w. sind bahnbrechend geworden. Was das Eisenbahnwesen anbelangt, brauche ich Ihnen nicht in Erinnerung zu bringen, was wir im Bau von Locomotiven, von Gebirgsbahnen im Waggonbau, geleistet haben. Und so könnte ich noch eine Menge Dinge anführen, die Sie besser wissen, und zwar Jeder in seinem Fache am besten.

Was geschieht, wenn Sie es nicht übernehmen, wenn der Ingenieur-Verein, bezw. die gesammte Intelligenz und Potenz, die im Ingenieur-Verein repräsentirt ist, es nicht thut? Dann wird es von Andern gemacht, weil es gemacht werden muss. Die Frage steht so, soll es fachmännisch, zum Ruhme einer Corporation tüchtiger, ausgezeichneter Männer gemacht werden oder dilettantenhaft? Die Frage scheint mir nur so zu entscheiden sein, dass eine Corporation von dem Rufe, wie der Ingenieur-Verein, sich hiezu gewiss verpflichtet halten muss.

Man könnte sagen, das ganze Ausstellungswesen hat sich überlebt; es sei gleichgiltig, ob die österreichischen Ingenieure ihre Verdienste, ihr Talent zeigen. Das wäre auch ein Standpunkt. Ich mache aufmerksam, welcher Theil vom Publikum in dieser Beziehung zu einem Urtheile angerufen werden wird, und damit will ich meine Beweisführung für die Nothwendigkeit einer Action schließen. Man glaubt immer nur, die Ausstellung geht vorüber und sei weiter nichts. Das ist bei den meisten Ausstellungen der Fall, bei der Pariser nicht. Ich verdanke einem ausgezeichneten Fachmanne, dem Verkehrs-Statistiker, Herrn Grieszelich, eine Statistik des Pariser Fremdenverkehres, welche selbst Paris nicht besitzt. Es ist ein österreichischer Statistiker, welcher diese grundlegende Arbeit durchgeführt hat, sie ist einzig in ihrer Art. Ich möchte an der Hand seiner Arbeit, welche auf authentischem Materiale beruht, einige merkwürdige Erscheinungen hervorheben.

Selbe beziehen sich auf den Fremdenverkehr von Paris, Berlin, Wien, Budapest, u. zw. auf den Fremdenverkehr im engeren Sinne, d. h. auf den Hôtelverkehr. Der Fremdenverkehr in Privatwohnungen entzieht sich bis jetzt der statistischen Fixirung. Der Hôtelverkehr ist typisch für den Gesammt-Fremdenverkehr; er bildet einen gewissen Procentantheil des Gesammtzuzuges. Aus der Curve, welche den Fremdenverkehr in Paris darstellt, ist zu entnehmen, dass es eine Fabel ist, wenn man hört, der dortige Fremdenverkehr sei stationär oder im Abnehmen.

Es sind im Weltausstellungsjahr 1889 in Paris 1,225.000 Hôtelfremde angekommen. Bei normaler Gestaltung des Zuzuges würde derselbe — wie sich in schlagender Deutlichkeit aus dem Diagramme ergibt — die Höhe von beiläufig 770.000 Fremden erreicht haben. Der reine Ausstellungszuzug beziffert sich somit auf rund 445.000 Fremde.

Merkwürdig, aber jedenfalls typischer Natur, ist der abschwächende Einfluss der Pariser Weltausstellung im Jahre 1889 auf die Frequenz des vorangehenden und nachfolgenden Jahres gewesen. Natürlich ist im Jahre 1888 eine Menge Leute nicht nach Paris gefahren, weil sie im Jahre 1889 fahren wollte; ebenso sind im Jahre 1890 weniger gefahren, weil sie, der Ausstellung zu Liebe, schon im Vorjahre dort waren.

Herr Grieszelich hat die Güte gehabt, an der Hand seiner eingehenden Studien die voraussichtliche Verkehrsziffer der Pariser Hôtelfremden im Jahre 1900 auszurechnen: Er berechnet den voraussichtlichen Gesammtzuzug auf 1,540.000 Hôtelfremde einschließlich des durch die Ausstellung herbeigeführten Mehrzuzuges von rund 570.000 Hôtelfremden.*)

Nun bitte ich, die in Privathäusern absteigenden Fremden dazu zu rechnen; dazu kommt noch die Bevölkerung von Paris, die im Jahre 1900 vier Millionen betragen wird. Soviel ist gewiss, dass bei jeder Ausstellung das Hauptcontingent der Besucher die Ansässigen bilden und daher ist das Präliminare, das ernste Leute aufstellen, von 30 Millionen Ausstellungs-Besuchern kein übertriebenes. Es ist sicherlich der Mühe werth, dass man irgendwo etwas hinstellt, wenn man die Aussicht hat, dass es von 30 Millionen Menschen gesehen wird.

Nun, meine Herren, ich habe meine Pflicht Ihnen gegenüber erfüllt, indem ich Sie über den gegenwärtigen Stand des Unternehmens informirt habe. Das war recht einfach und für mich äußerst angenehm.

Ich weiß sehr gut, dass man einem ernsten Vereine durch Zureden nicht einen Beschluss abringt, glaube also nicht, dass ich zu Ihrer Entschließung wesentlich beigetragen habe. Ich glaube, dass der Ausschuss, welchen Sie eingesetzt haben, in der Lage sein wird, die Sache von allen Seiten neuerdings zu erwägen und ich gebe die Hoffnung nicht auf, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in diesem Falle, es ist das meine bescheidene Auffassung, seine Pflicht thun wird. Ich von meinem Standpunkte aus, halte es für die Pflicht der Corporationen, in einem solchen Falle die Sache in die Hand zu nehmen. Ja, wenn das nicht Pflicht der Corporationen wäre, so würde man irre werden an der Auffassung, die man von einer pflichtmäßigen Obsorge im Allgemeinen hat, und zwar je höher man einen Verein stellt, je höher man die Capacität, die Leistungsfähigkeit, die Summe von Talent, von Capital, stellt, desto weiter muss man diese Pflicht umschreiben.

Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein sich nicht von anderen Corporationen, die ihre Pflicht thun werden, in den Schatten stellen lassen wird. Wenn Sie dort sein werden und so viele bedeutende Leistungen nicht vertreten sehen werden, wird sich Jeder von Ihnen bedrückt fühlen, und das kann man dadurch vermeiden, dass man durch eine gewisse öffentliche Meinung auf Comités und Fachleute einwirkt; denn machen müssen das einige Personen, die die Opferwilligkeit haben, eine große Arbeit ohne Aussicht auf materiellen

*) Man nimmt in Paris an, dass ein Hôtelgast durchschnittlich fünfmal die Ausstellung besucht.

Erfolg durchzuführen. Aber diese Männer werden sich finden, und wenn sie sich gefunden haben werden, werden sie die Sache ganz ausgezeichnet durchführen.

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Civil-Architekt Reuter:

Die Ursache des heutigen Vortrages war das Referat Ihres Ausschusses, welcher nach reiflicher Ueberlegung zu der Ueberzeugung gekommen ist, dass eine Collectiv-Ausstellung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nicht möglich ist. Die Herren haben gewiss die Pflicht, die uns der Herr Vortragende heute zu wiederholten Malen in's Gedächtnis zu rufen für nothwendig fand, auch wohl gekannt und wohl erwogen und würden mit einer Entscheidung, wie sie vorliegt, nicht vorgegangen sein, wenn sie nicht zu der Ueberzeugung gekommen wären, dass eine Collectiv-Ausstellung unseres Vereines nicht durchzuführen ist. Was der Herr Vortragende uns heute mitgetheilt hat, hat mich in dieser Ueberzeugung nur noch mehr bestärkt. Der Appell an jeden Einzelnen, dahin zu wirken, dass die Collegen ausstellen, ist ganz richtig und wird auch jedenfalls beherziget werden, aber einen Anhaltspunkt, wie der Herr Vortragende sich die Collectiv-Ausstellung unseres Vereines vorstellt, haben wir nicht gehört. Ich fühle mich verpflichtet, das hier auszusprechen, weil es gleichsam als eine unpatriotische Handlung hingestellt wurde, dass der Ingenieur- und Architekten-Verein sich nicht sofort für eine Collectiv-Ausstellung erklärt hat. Wenn wir den Wirkungskreis unserer Mitglieder in Betracht ziehen, so theilt sich derselbe nach Ingenieuren und Architekten. Erlauben Sie mir, dass ich zuerst von den Architekten spreche.

Die Architekten, welche eine künstlerische Thätigkeit entfalten, müssen sich an die Körperschaft wenden, die in der Kunstabtheilung ausstellt. Das ist die Wiener Künstler-Genossenschaft. Die Architekten sind doch diejenigen, welche verhältnismäßig in den unabhängigsten Lebensstellungen sind, sie können leicht das, was sie gemacht haben, ausstellen. Gehen wir zur größeren Menge unserer Collegen, die in unserem Verein in überwiegender Zahl sind, zu den Ingenieuren über; da sind etwa 90% nicht unabhängig, die können nicht dasjenige, was sie gemacht haben, auf eigene Faust ausstellen. Die sind abhängig von den Firmen, großen Unternehmungen, vom Staate, vom Land, von der Gemeinde, wo sie eben bedienstet sind.

Ich frage nun, wie kann der Ingenieur-Verein dahin wirken, dass diese Collegen collectiv unter der Firma: „Oesterr. Ingenieur- u. Arch.-Verein" ausstellen. Ich kann mir das nicht vorstellen. Der Herr Vortragende möge mir verzeihen, wenn ich frei weg spreche und sage: Zu einer Collectiv-Betheiligung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ist nach meiner Ueberzeugung die richtige Grundlage nicht vorhanden.

Herr Grieszelich:

Nur einige Worte! Wie Peter der Einsiedler durch Europa zog, um die Christenheit zum Kreuzzuge zu begeistern, so zieht Herr Hofrath Exner durch die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, eine Propaganda zu machen für das großartige Unternehmen der Pariser Weltausstellung 1900. Vom Bestreben geleitet, das Unternehmen zu fördern und alles heranzuziehen, was zu dieser Förderung geeignet ist, sah sich Herr Hofrath Exner veranlasst, in seinem lichtvollen Vortrage auch meine Forschungen über den Fremdenverkehr in's Auge zu fassen. Ich kann ihm nur warmen Dank aussprechen für die ehrenvolle Anerkennung, die er meinen Arbeiten in einem so auserlesenen Kreise gezollt hat.

Wie ich wahrzunehmen glaubte, interessirten sich die geehrten Herren lebhaft für die gemachten Mittheilungen über die Gestaltungen des Fremdenverkehres. Es dürfte für Sie auch von sachlichem Interesse sein, gelegentlich eingehender informirt zu werden über die Natur, das Wesen, Zusammensetzung, die derzeitige Höhe und voraussichtliche Entwicklung des Wiener Fremdenverkehres und seine Bedeutung als Faktor der localen Verkehrsbewegung, und würde ich es mir zur Ehre rechnen, über diesen Gegenstand vor Ihnen sprechen zu dürfen.

Hofrath Exner:

Herr Architekt Reuter hat das Wort „unpatriotisch" gebraucht; ich habe den Patriotismus nicht ein einziges Mal erwähnt. Weil aber das Wort schon gefallen ist, so sage ich offen, es ist eine patriotische Pflicht, wenn man die Fähigkeit und Eignung hiezu hat, mitzuwirken, wo es sich um die Stellung unseres Vaterlandes handelt.

Herr College Reuter hat gesagt, eine Collectiv-Ausstellung kann der Verein nicht veranstalten, weil die Architekten bei der Künstler-Genossenschaft ausstellen müssen, was mir nicht bekannt ist. Jeder kann ausstellen wo er will. Zweitens verstünde er nicht, wie der Ingenieur-Verein das machen soll. Wenn ich einen Vortrag gehalten hätte, wie die Ingenieure ausstellen sollen, so würde ich den ganzen Abend benützt haben, um das zu sagen. Es wäre mir nicht schwer geworden. Aber dann würde man vielleicht gesagt haben, der Mann kommt herein und will die Ingenieure belehren, wie sie das machen sollen. Das ist Sache des Ausschusses, den der Verein eingesetzt hat.

Was nun die Frage wegen der Abhängigkeit der Ingenieure betrifft, so lasse ich das Argument nicht gelten. Man wird doch nicht behaupten können, dass ein Gerstner, Karmarsch, Altmütter, Ghega abhängig waren oder sind. Es wird doch erlaubt sein, die Leistungen dieser Männer in sachgemäßer Weise darzustellen! Das wird kein Eisenbahn-General-Director verbieten! Ich verstehe diese Abhängigkeit nicht. Es bleibt nichts anderes übrig, als dass wir so lange miteinander discutiren, bis wir uns verstehen. Das wird jedoch nicht Aufgabe des Plenums sein.

Ich bin überzeugt, dass ich dem Herrn Reuter die Mittel und Wege plausibel machen werde, welche einzuschlagen und zu ergreifen sind, um eine Collectiv-Ausstellung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zustande zu bringen. Ich habe in der Ausschuss-Sitzung Argumente gehört, die ich verstehe, diese hat aber Herr Reuter nicht ausgesprochen, ich werde sie daher auch nicht vorbringen, solange man mich für einen beflissenen Genossen in der Frage hält. Ich habe den Ausschuss nicht angegriffen, ich habe die größte Satisfaction, dass Sie mir erlaubt haben, hier zu sprechen, ich verstehe auch daher die Empfindlichkeit des Herrn Reuter nicht. Ich verstehe sogar, dass der Ausschuss, nachdem er ältere Informationen gehabt hat, die wirklich Schwierigkeiten darstellen, die Sache mit Rücksicht auf die Anfrage des Ministers rasch erledigen wollte. Wir haben aber Zeit bis Ende December dieses Jahres. Ich glaube, Sie werden anmelden trotz des Herrn Reuter, u. zw. glaube ich deshalb daran, weil ich an die Sache glaube und weil ich weiß, wie großartig sich Techniker anderer Staaten an der Ausstellung betheiligen. Dort, wo es sich darum handelt, dass der österreichische Techniker zeigt, wozu er berufen und geeignet ist, wird er dabei sein müssen, das ist meine Ansicht.

Civil-Architekt Reuter:

Ich bin hieher gekommen, um von dem Herrn Hofrath etwas zu lernen. Wenn Herr Hofrath Exner sich darüber wundert, dass ich nicht verstehe, wie das gemacht wird, so wundert es mich, dass ich das von ihm nicht gehört habe. Das war einfach die Ursache meiner Ausführungen, nicht eine Animosität. In dem ganzen Vortrage ist nicht gesagt worden, wie die Collectiv-Ausstellung zu machen ist; das war, was ich erwartete. Im übrigen kann ich versichern, wenn der Herr Vorredner sich durch irgend eines meiner Worte gereizt gefühlt hat, das nicht meine Absicht war. Dasjenige, was ich vorgebracht habe, geschah zum mindesten in derselben guten Absicht, wie sie der Herr Vortragende gehabt hat.

Hofrath v. Radinger:

Nachdem die großen Gesichtspunkte besprochen wurden, welche zu erwägen sind bei der Frage, ob der Verein sich an der Ausstellung betheiligen soll oder nicht, und nachdem wahrscheinlich der Antrag angenommen werden wird, es möge die Angelegenheit an den Ausschuss geleitet werden, gestatten Sie mir einige kleine Gesichtspunkte, die Herr Hofrath Exner nicht erwähnt hat und die für die Betheiligung sprechen, hervorzuheben. Das ist der einfache Nützlichkeits-Standpunkt. Wir werden Alle nach Paris gehen und würden uns dort vereinsamt fühlen, wenn wir keinen Versammlungspunkt haben, wo wir Collegen finden. Und nun erlauben Sie, dass ich in meine Erinnerung zurückgreife und sage, wie es in der Ausstellung in Chicago war, wo vor einer Abtheilung im ersten Stocke die Ueberschrift stand: „Verein Deutscher Ingenieure". In dieser dem Vereine angewiesenen Heimstätte hat man, wenn man eingetreten ist, ringsum Stellagen gesehen, da waren die Zeitungen des Heimatlandes. Das war angenehm, man fand einen Beamten dort, welcher Auskünfte ertheilte. Man findet in einem Fremdenbuche

eingetragen, wer von den Genossen, von den Landsleuten da ist, und diese Bequemlichkeit ist an und für sich etwas Wohlthuendes, man ist irgendwo zu Hause. Ferner war in dieser Abtheilung ein Vertreter des Vereines, der alle gewünschten Auskünfte über die Ausstellung und sonstige Vorkommnisse ertheilt.

Sie müssen, um diejenigen Besucher der Ausstellung, die unserem Vereine angehören, richtig informiren zu können, einen Vertreter dort haben, der Mitglied unseres Vereines ist, und es handelt sich weniger darum, wie viel wir ausstellen, die Hauptsache ist, dass wir ein eigenes Heim haben.

Director **Bömches:**

Ich halte mich verpflichtet, als Obmann des Ausschusses die Angriffe des Herrn Collegen Reuter zurückzuweisen. Wenn der Ausschuss damals geglaubt hat, dem Verwaltungsrathe die Nichtbetheiligung zu empfehlen, dann hat er seine Entschließung in den Gründen des General-Commissärs gefunden. Anders ist das Bild heute. Bezüglich des Vortrages des Hofrathes Exner erkläre ich, dass meiner Ansicht nach derselbe sehr objectiv und instructiv war, dass wir von Schlagwörtern nichts hörten. Er hat uns nur animirt, auszustellen.

Herr **Djörup:**

Ich habe gleichfalls die Ausstellung in Chicago besucht und habe die Bemerkung gemacht, dass das große Publikum Oesterreich als eine Provinz Deutschlands betrachtet hat. Ich kann nicht umhin, der Ansicht des Herrn Hofrathes beizustimmen, dass man Alles aufbieten solle, um sich zu betheiligen, dass auch die österreichischen Ingenieure ihre Stellung rechtfertigen sollen. Ich bitte Sie daher, über den Sommer diese Frage nicht fallen zu lassen, sondern reichlich zu erwägen, damit das große Weltpublikum Oesterreich als Oesterreich betrachtet und nicht als einen Theil Deutschlands.

Ueber verschiedene Methoden der Stabilitätsbestimmung von Schiffen.

Vortrag des k. k. Binnenschiffahrts-Inspectors, Regierungsrathes **A. Schromm**, gehalten in der Vollversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 20. Februar 1897.

(Schluss zu Nr. 36.)

Methode von Lud. Benjamin.*)

Abweichend von den früher skizzirten Methoden zur Berechnung der statischen Stabilität, geht Benjamin nicht von den Eigenschaften der austauchenden Keilstücke aus, sondern benützt die Eigenschaften und die Lage des falschen Metacentrums in Bezug auf die Größe des Hebelsarmes des aufrichtenden Kräftepaares. In Fig. 30 sei ein Schiff um

Fig. 30.

den Winkel φ geneigt worden; im Punkte G, dem Schiffsschwerpunkte, wirkt das gesammte Schiffsgewicht P nach abwärts, während der Auftrieb mit derselben Größe P durch den Schwerpunkt des verdrängten Wassers in entgegengesetzter Richtung nach aufwärts wirkt und die Symmetrie-Ebene des Schiffes im sog. falschen Metacentrum M schneidet.

Das Stabilitätsmoment ist daher gleich $St = P . a$.

Bezeichnet man die Entfernung des Schiffsschwerpunktes G von dem Metacentrum M mit h, so ergibt sich $a = h \sin \varphi$, daher $h = \frac{a}{\sin \varphi}$; diese Entfernung steht somit in einem innigen Verhältnisse zum Neigungswinkel, woraus folgt, dass diese Größe leicht zur Bestimmung des Hebelsarmes der Stabilität benützt werden kann.

Bedeutet nun g die Entfernung des Schiffsschwerpunktes und H die Entfernung des Metacentrums von der Kieloberkante, so ersieht man, dass $h = H - g$ ist, u. zw. hängt H von der Form des Schiffes und g von der Gewichtsvertheilung ab.

Ist $g <$ als H, dann ist stabiles Gleichgewicht,
" $g = H$ " " indifferentes Gleichgewicht,
" $g > H$ " " labiles Gleichgewicht vorhanden.

*) Siehe: Contributions to the solution of the problem of stability. Transactions of the Institution of Naval Architekts 1884.

Nachdem nun g für ein und dasselbe Schiff, für eine gewisse Vertheilung des Gewichtes constant bleibt, so handelt es sich nur darum, die wechselnden Werthe von H bei verschiedenem Neigungswinkel zu bestimmen. Benjamin legt zur Lösung dieser Aufgabe durch die Kieloberkante ein rechtwinkeliges Coordinatensystem; bezeichnet man für einen Neigungswinkel φ die normale Entfernung der Richtung des Auftriebes von der Achse $x\,x$ mit b, so ist $H = \frac{b}{\sin \varphi}$; der Werth von b ergibt sich durch folgende Betrachtung. Ist $d\,V$ ein unendlich kleiner Theil des Deplacements und ist y seine Entfernung von der Achse $x\,x$, dann beträgt das Moment der Resultirenden $b \int d\,V = \int y \,.\, d\,V$, nachdem nun $\int d\,V = V$ ist, so hat man $b = \frac{\int y \,.\, d\,V}{\int d\,V} = \int \frac{y \,.\, d\,V}{V}$.

Der Werth von b kann nun mit der Simpson'schen Formel oder schneller mittelst Integrators bestimmt werden.

Das Unglück des englischen Schraubendampfers „Daphne" gelegentlich des Stapellaufes am 2. Juli 1883 lenkte die Aufmerksamkeit der Fachmänner in hohem Grade auf die enorme Wichtigkeit der genauen Kenntnis der Stabilitätsverhältnisse unter den verschiedensten Verhältnissen, nämlich:

1. für den Ablaufzustand (Stapellauf) des Schiffes,
2. für den Zustand, wenn vollständig fertig, jedoch ohne Kohlen, ohne Ladung, ohne Vorräthe,
3. für den Zustand, wenn vollständig ausgerüstet, mit Ladung und mit den Kohlen,
4. für den Zustand, wie sub 3, nur mit Ausnahme der Kohlen.

Die bekannte engl. Schiffbaufirma Denny griff diese wichtige Frage mit großem Eifer auf und veranlasste einen Wettkampf unter den Fachleuten, welchem ganz vorzügliche Arbeiten zur Lösung des Stabilitäts-Problems zu verdanken sind.

Ich will nur in wenigen Worten zwei dieser Arbeiten erwähnen, nämlich die planimetrische Methode von Fellows und jene von Couwenberg. (Siehe: On cross curves of stability, their uses and a method of constructing them, by W. Denny, T. J. N. A. 1884).

Das Wesen der planimetrischen Methode von Fellows besteht darin, mittelst Planimeters die Areale der einzelnen Spantflächen des Vorder und Achterschiffes, sowie deren Momente auf eine bestimmte Achse festzustellen, u. zw. für eine bestimmte Tauchung und für einen gewissen Winkel φ. Die so erhaltenen Werthe werden auf ein rechtwinkeliges Coordinatensystem aufgetragen, dessen Abscissenachse gleich der Länge des Schiffes ist, während die Ordinaten, welche genau an den Stellen der berechneten Spantebenen errichtet sind, gleich den gefundenen

Flächen bezw. Momenten gemacht werden. Man erhält auf diese Weise für jeden Tiefgang 2 continuirliche Curven (Fig. 31)

Fig. 31.

A und *M*, deren Areale abermals mit dem Planimeter ermittelt werden, und in ersterem Falle (Curve *A*) das Deplacement, im zweiten Falle (Curve *M*) die Horizontalmomente darstellen.

Der Quotient aus dem Deplacement und der Summe der Horizontalmomente ergibt sodann den Abstand des Deplacement-Schwerpunktes von der horizontalen Achse, also gleich dem Hebelsarme der aufrichtenden Kraft, in der Voraussetzung, dass System und Deplacements-Schwerpunkt in einem Punkte liegen.

In gleicher Weise werden nun für verschiedene Tauchungen — jedoch für denselben Neigungswinkel — die eben erwähnten Curven *A* und *M* ermittelt; es sind somit beispielsweise für 6 Tauchungen 12 Hilfscurven nothwendig. Setzt man nun die so

Fig. 32.

gefundenen Hebelsarme bei den verschiedenen Tiefgängen und für eine ganz fest angenommene Lage des Schiffsschwerpunktes, für ein und dieselbe Neigung derart zu einer Curve zusammen, dass die Abscissenachse die Deplacements und die zugehörigen Ordinaten die entsprechenden Größen der Hebelsarme darstellen, so ist die gewonnene Curve die sogenannte „Kreuzcurve" (crosscurve), wie solche in Fig. 32 zur Darstellung gebracht sind; in England ist es Sitte, die im Vorstehenden angeführten Operationen für die Neigungswinkel 15⁰, 30⁰, 45⁰, 60⁰, 75⁰ und 90⁰ auszuführen. Mit Hilfe dieser Kreuzcurven ist es sehr leicht, die gewöhnlichen Stabilitäts-Curven für irgend einem Tiefgang zu construiren. Allerdings bedarf es einer Correctur, wenn die Lage des Schiffsschwerpunktes eine Aenderung erleidet, denn beim Entwurfe dieser Kreuzcurven wurde immer vorausgesetzt, dass Schiffs- und Deplacement-Schwerpunkt zusammenfallen.

Die planimetrische Methode von Conwenberg*) beruht auf dem gleichen Grundsatze, nur liegt der Unterschied darin, dass hier die Areale und Momente der Wasserlinien auf eine beliebige Achse bezogen, mit Hilfe des Planimeters ermittelt werden. Aehnlich wie früher bei der Methode Fellows, werden hier die gefundenen Wasserlinien-Areale als Ordinaten einer Curve aufgetragen, während die Abscissen die Abstände der einzelnen Wasserlinien darstellen. Diese Wasserlinien werden übrigens nicht als gleich weit von einander entfernt angenommen, sondern derart gewählt, dass die Schiffsformen besonders berücksichtigt werden können. Die Integration der auf diese Weise erhaltenen 2 Curven (Flächen und Momente) mittelst des Planimeters ergibt wieder das Deplacement, bezw. das Gesammt-Horizontalmoment in Bezug auf die gewählte Achse; der Quotient aus beiden Werthen entspricht dem Abstande des Deplacements-Schwerpunktes von dieser Achse für den Winkel φ.

*) Transactions of the institution of Naval Architects 1884.

Die Methode von Conwenberg hat den Vorzug, dass weniger Kreuzcurven und bedeutend weniger planimetrische Operationen nothwendig sind, also eine nicht unbedeutende Ersparnis an Zeit in sich schließt, ohne den Grad der Genauigkeit zu beeinträchtigen.

In allerneuester Zeit wurden die Fachleute durch ein zweifellos sehr praktisches Verfahren zur Bestimmung der Stabilität von Schiffen, durch den Engländer Arthur Liddell überrascht. Die Besucher des Ingineering Congress, der gelegentlich der letzten Weltausstellung in Chicago (1893) tagte, erhielten eine diesbezügliche Abhandlung (Practical Stability Information).

Mr. Liddell, ein in Langfuhr bei Danzig lebender Schiffbau-Ingenieur, plaidirt in seiner Broschüre für die international zu vereinbarende Annahme einer einheitlichen Messung der Stabilität und schlägt zu diesem Ende vor, als eine solche Maßeinheit folgenden Betrag anzunehmen: Deplacement multiplicirt mit der Breite des Schiffes und dieses Product durch 1000 dividirt, also $\frac{V \times B}{1000}$. Es ist nicht zu verkennen, dass besonders für die Seeschiffe eine derartige Maßeinheit von großem praktischen Werthe wäre; es ist aber jedenfalls in erster Linie die Aufgabe der Assecuranz-Gesellschaften bezw. Classificationsbureaux, diesem Vorschlage näher zu treten. Ingenieur Liddell hält die Anfertigung von Stabilitäts-Tabellen für die verschiedensten Schiffsformen, für die verschiedensten Ladungsbedingungen und Neigungswinkel für sehr wünschenswerth, in welcher Tabelle sodann die verschiedensten, auf die betreffenden Schiffe bezüglichen zulässigen Neigungswinkel beim Segeln, für das Kentern etc. etc. entnommen werden könnten. Die aus dem bisher Angeführten, zur

Fig. 33.

Genüge gekennzeichnete Schwierigkeit in der Berechnung der einzelnen Deplacements-Schwerpunkte für verschiedene Neigungen des Schiffes, hat Herr Liddell in ingeniöser Weise dadurch zu beseitigen gesucht, dass er hierzu die entsprechenden Deplacement-Curven (Lastenmaßstab) benützt.

Das Verfahren Liddell's stützt sich auf die Thatsache, dass der Deplacement-Schwerpunkt in der mittleren Höhe der von der Deplacement-Curve und der obersten Wasserlinie gebildeten Fläche liegt. In Fig 33 ist $\gamma\,\beta$ die Deplacement-Curve, $\overline{\alpha\,\beta}$ die oberste Wasserlinie, so dass die Entfernung h des Deplacement-Schwerpunktes von dieser Wasserlinie gleich ist: $h = \frac{\text{Areal } \alpha\,\beta\,\gamma}{\alpha\,\beta}$.

Diese Beziehung der Höhenlage des Deplacement-Schwerpunktes zur Deplacement-Curve, lässt sich mit großem Vortheile zur Bestimmung der Stabilitätsverhältnisse eines Schiffes verwerthen u. zw. in der Weise, dass man zunächst für verschiedene Neigungswinkel jedesmal 2 unter 90⁰ gegeneinander geneigte Deplacement-Curven construirt und daraus die Lage des Deplacement-Schwerpunktes ermittelt.

In Fig. 34 sind für einen bestimmten Neigungswinkel φ die beiden Deplacement-Curven $a\,\alpha\,\beta$ und $a\,b\,c$ (also unter 90⁰ gegeneinander gelegt) dargestellt, die erstere kann als horizontale, die letztere als verticale Deplacement-Curve bezeichnet werden. Nach dem Eingangs Erwähnten ist daher

$$h_1 = \frac{\text{Areal } \alpha\,\beta\,\gamma}{\alpha\,\beta} \text{ und } h_{11} = \frac{\text{Areal } \alpha\,b\,c}{b\,c}.$$

Zieht man nun in den Abständen h_1 und h_{11} Parallele zu $\alpha\beta$, bezw. $b\,c$, so ist der Durchschnittspunkt C_1 der gesuchte Deplacement-Schwerpunkt für die geneigte Lage. Man hat daher sofort für das

statische Stabilitätsmoment $= \overline{V.\,G\,H}$ und für das
dynamische " $= V.(\overline{C_1\,G} - \overline{C\,G})$.

Bei dieser Methode handelt es sich somit nur um eine Massenberechnung, bezw. Darstellung von Deplacement-Curven, welche Arbeit durch Zuhilfenahme eines Planimeters selbstredend sehr erleichtert werden kann.

Fig. 34.

Director Middendorf vom Germanischen Lloyd in Berlin hat im Jahre 1892 diese Methode in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure eingehend besprochen und möchte ich nur noch hinzufügen, dass bei dieser Methode die sogenannte corrigirende Schichte (d. i. die richtige Wasserlinie bei den einzelnen Neigungen) nicht besonders gerechnet werden muss, dass vielmehr die Ordinaten der Deplacement-Curve diese richtige Wasserlinie selbst ergeben. Es ist am einfachsten, die horizontale Deplacement-Curve jedesmal für einen etwas größeren Tiefgang, etwa bis zu $A\,B$ in Fig. 35, zu rechnen, als denjenigen, den das Schiff in der geneigten Lage voraussichtlich haben wird; das wirkliche Deplacement ist bekannt und erleidet die Größe desselben auch bei der Neigung des Schiffes keine Aenderung; dieses Deplacement ist durch die oberste Ordinate $\alpha\beta$ der Deplacement-Curve für die aufrechte Lage des Schiffes gegeben, so dass jene Ordinate der Deplacement-Curve $\gamma\beta B$, welche die Größe $\alpha\beta$ besitzt, gleichzeitig die gesuchte Wasserlinie für das geneigte Schiff ist. Die oberste Ordinate $b\,c$ der verticalen Deplacement-Curve, muss offenbar dieselbe Länge haben, wie die oberste Ordinate $\alpha\beta$ der horizontalen Deplacement-Curve.

Fig. 35.

Empirische Methoden.

Aus dem bisher Gesagten ist ersichtlich, dass alle Fachleute bestrebt waren, die Construction der Stabilitäts-Curven, unter Wahrung genügender Genauigkeit, auf ein Minimum von Berechnungen zu bringen, dafür aber dem graphischen Wege, bezw. auch der Anwendung von Integratoren mehr Einfluss zu widmen.

Dieses Streben nach Vereinfachung führte auch zu den sogenannten Balancir-Methoden, von welchen das erstemal Admiral Ryder in der United Service Institution of London im Jahre 1874 öffentlich sprach. Die besprochene Methode rührt vom Chef-Constructeur der norwegischen Kriegsmarine, E. Th. Blom her, der dieselbe hauptsächlich für die Stabilitätsberechnung der Monitore mit Vortheil anwendete. Diese Methode besteht darin, dass man im Spantrisse vorher die Lage der Wasserlinie bei geneigtem Schiffe — nach dem Augenmaße — bestimmt. Man zieht nämlich unter dem entsprechenden Neigungswinkel eine Wasserlinie derart, dass die ein- und auslaufenden Keilstücke von gleichem Volumen erscheinen. Nun wird, da diese nach dem Augenmaße gewählte Linie wahrscheinlich nicht genau sein dürfte, ihre Lage durch Rechnung genau bestimmt, indem man die Cubikinhalte der Ein- und Austauchungskörper berechnet, die Differenz der beiden Volumen durch die Fläche der früher angenommenen geneigten Wasserlinie dividirt. Der Quotient ist nun die Distanz, um welche die angenommene Wasserlinie tiefer oder höher zu ziehen ist, je nachdem der eingetauchte Theil bei der Rechnung größer oder kleiner war, als der ausgetauchte Theil.

Um jedoch diese Rechnung so einfach als möglich zu gestalten, bestimmt man die Flächen der ein- und ausgetauchten Spantentheile mittelst eines in Quadrate eingetheilten Stückes Pausepapiers, bildet die Summe der ein-, sodann die Summe der ausgetauchten Areale, bildet die Differenz dieser Summen und dividirt letztere durch die Summe der Breiten der Quersectionen in der angenommenen Wasserlinie.

Zunächst wird dann eine Anzahl Spantenmodelle nach dem Spantenrisse des Constructionsplanes aus gewöhnlichem Zeichenpapier ausgeschnitten; diese Modelle werden nun derart aufeinander gelegt, dass sowohl die Mittellinie dieser Modelle, als auch die Constructionswasserlinie genau zusammenfallen, so dass ihre gegenseitige Lage sich nicht ändern kann. So zusammengeheftet, wird dieses Packet Modelle auf einer scharfen Kante balanciren gelassen; vorher wurde jedoch die, wie früher erwähnt, genau bestimmte Wasserlinie für das geneigte Schiff auf dieses, das Schiff darstellende plastische Modell aufgetragen und dieser Linie entsprechend zugeschnitten, so zwar, dass nur das Volumen des geneigten Schiffes in Betracht kommt. Stellt man nun dieses so beschnittene Modell mit seiner obersten Wasserlinie parallel zur Linie $A\,B$ (Fig. 36), welche zur scharfen Kante $C\,D$ senkrecht ist, hat man ferner durch Balanciren des Schiffsmodelles auf der scharfen Kante $C\,D$ diejenige Lage herausgefunden, bei welcher dieses Modell sich im Gleichgewichte befindet, so markirt man mit Vorsicht die

Fig. 36.

beiden Punkte x und y. Die Verbindungslinie $x\,y$ ist dann nichts anderes als die Auftriebsrichtung für den Neigungswinkel φ. Der Kreuzungspunkt der Mittellinie des Spantrisses mit dieser $x\,y$, welche leicht auf den Constructionsplan übertragen werden kann, ist das Metacentrum. Verzeichnet man noch im Spantrisse die Lage des Schiffsschwerpunktes, so ergibt der senkrechte Abstand dieses Punktes von der $x\,y$ den Hebelsarm der Stabilität.

Diese Methode ermöglicht eine ungemeine Ersparnis an Zeit, denn während nach der Methode der Berechnung der ein- und ausgetauchten Keilstücke, Bestimmung der wahren Wasserlinie, Bestimmung der Schwerpunkte der Keilstücke etc. bei einem größeren Schiffe ca. einen Monat in Anspruch nimmt, welche Berechnungen nur von einer Person ausgeführt werden können, kann man nach der Blom'schen Methode, wenn einmal die richtigen Wasserlinien für verschiedene Neigungen gerechnet sind, auf rein mechanischem Wege die Arbeit in 4—5 Tagen zu Ende führen lassen, nachdem zum Ausschneiden der Spanten d. h. der Papiermodelle mehrere Personen verwendet werden können.

Die eben besprochene Methode von Blom besitzt den Nachtheil, dass für jeden Neigungswinkel, für welchen ein Punkt der Stabilitäts-Curve gesucht wird, auch ein plastischer Spantriss anzufertigen ist, also gewiss eine sehr zeitraubende Arbeit. Abgesehen davon, ist bei dieser Methode noch immer eine nicht unbedeutende rechnerische Arbeit (Berechnung des Volumens der aus- und eintauchenden Keilstücke, dann die richtige Lage der Wasserlinie) nothwendig. Es soll nun im Folgenden eine andere, vom jetzigen k. u. k. Schiffbau-Ober-Ingenieur J. Kellner, Anfang der Achtzigerjahre aufgefundene und seither vielfach erprobte Balancier-Methode besprochen werden, welche im Jahrgange 1885 der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens" veröffentlicht wurde. Damit komme ich zur eigentlichen Pièce de résistance meines heutigen Vortrages.

Ober-Ingenieur Kellner bedient sich nur eines einzigen plastischen Spantrisses und vermeidet überdies jegliche Rechnung, so dass damit eine ganz bedeutende Zeitersparnis erzielt wird.

Fig. 37.

Das Princip der ganzen Methode beruht darauf, den Schwerpunkt des verdrängten Wasserkörpers mit Hilfe der Schwerpunkte von Hilfskörpern zu bestimmen. Fig. 37 soll dieses Princip in Kurzem erklären. Durch die geneigte Wasserlinie $W_1 L_1$ wird die gesammte Spantenfläche in den ober Wasser liegenden Theil $a\,b\,c\,d\,0\,g$ und den unter Wasser liegenden Theil $d\,0\,g\,f\,e$ getrennt. Von letzterem ist nun der Schwerpunkt zu bestimmen. Es sei p der Schwerpunkt der gesammten Spantfläche, m der Schwerpunkt der linken, n der Schwerpunkt der rechten, durch die Verticale $b\,f$ getheilten Gesammt-Spantfläche; es sei ferner

s_1 der Schwerpunkt der Theilfläche $a\,b\,0\,g$ (I)
s_2 „ „ „ „ $b\,c\,d\,0$ (II)
s_3 „ „ „ „ $d\,e\,f\,0$ (III)
und s_4 „ „ „ „ $f\,0\,g$ (IV),

so ist leicht erklärlich, dass durch die Wegnahme der Theilfläche (I) von der Gesammtfläche, der Schwerpunkt der zurückbleibenden Fläche (II + III + IV) eine Ortsveränderung erfahren muss, und zwar wird die Verrückung des neuen Schwerpunktes in der Verbindungslinie $s_1\,q$ des Schwerpunktes der Theilfläche I und des Gesammt-Schwerpunktes p erfolgen.

Der Schwerpunkt der zurückbleibenden Fläche II + III + IV liegt jedoch auch gleichzeitig in der Verbindungslinie $s_4\,n$ des Schwerpunktes von IV und der halben Spantfläche $b\,c\,e\,f\,0$, so dass der Schnittpunkt der beiden Schwerlinien $s_1\,q$ und $s_4\,n$, nämlich Punkt q den Schwerpunkt der übrig gebliebenen Fläche II + III + IV darstellt.

Nimmt man nun die Fläche II weg, so bleibt III + IV übrig, d. h. der Unterwassertheil. Durch Wegnahme von II rückt, wie früher erörtert, der Schwerpunkt s_2 dieser Fläche nach abwärts, und zwar in der Verbindungslinie $s_2\,q$ der Schwerpunkte der noch in Frage kommenden Flächen II und III + IV. Nachdem nun auch $s_4\,s_3$ eine Schwerlinie der beiden entsprechenden Flächen III und IV ist, so folgt daraus, dass der Gesammt-Schwerpunkt r des Unterwassertheiles, im Schnittpunkte der beiden Schwerlinien $s_2\,q$ und $s_4\,s_3$ sich befinden muss.

Denkt man sich nun alle Spanten eines Schiffes aus Papier ausgeschnitten und abwechselnd ein Spant des Vor- und Achter-Schiffes mit Gummi geklebt und genau aufeinandergelegt, so erhält man den sogen. plastischen Spantenriss (Schiffsmodell in verzerrter Form). Wendet man obige Theorie des Aufsuchens des Schwerpunktes auf diesen plastischen Spantenriss an, so erhält man den Deplacements-Schwerpunkt des Schiffes.

Es handelt sich nun darum, auf praktische Weise das Auffinden der wiederholt erwähnten Schwerlinien durchzuführen.

Ober-Ingenieur Kellner benützt hierzu zwei unter rechtem Winkel gegeneinander befestigte Holzbrettchen M und N, (Fig. 38) bringt auf dem verticalen Brettchen M zwei Nadeln a und b an, die genau vertical übereinander liegen; an die obere Nadel a hängt man nun den zu balancirenden Körper frei auf und zieht auf demselben mittelst eines Lineales die Linie $a\,b$; hierauf hängt man den Körper an einem anderen Punkte auf, zieht abermals die entsprechende Schwerlinie $a\,b$; wo sich beide Schwerlinien schneiden, befindet sich der Schwerpunkt des Körpers. Zur Controle wird der Körper, insbesondere, wenn die Schwerlinien sich unter einem sehr spitzen Winkel schneiden, noch ein dritter Aufhängepunkt gewählt, für denselben wieder die Schwerlinie $a\,b$ auf dem Körper verzeichnet. Es müssen sich selbstverständlich alle (drei) Schwerlinien im Schwerpunkte des Körpers schneiden.

Fig. 38.

Wird nun dieser Vorgang auf den plastischen Spantenriss angewendet und dieses Papier-Schiffsmodell nach den verschiedensten Neigungswinkeln von 0°—90° zugeschnitten, so erhält man für den jeweiligen Unterwassertheil die entsprechenden Schwerpunkte, welche mit einander verbunden, die sogenannte Deplacements-Schwerpunktscurve ergeben. Es würde hier zu weit führen, die durch diese Art des Ausbalancirens des plastischen Spantenrisses erhaltenen Hilfs-Schwerpunkte, bezw. deren Curven, eingehend zu besprechen; nur so viel sei hier angeführt, dass diese Curven der Hilfs-Schwerpunkte eine höchst einfache und willkommene Controle der Deplacement-Schwerpunktscurve bieten.

Sind nun die einzelnen Deplacement-Schwerpunkte bestimmt, so braucht man nur vom früher bestimmten Schiffs-Schwerpunkte aus, Normale auf die entsprechende geneigte Wasserlinie zu fällen; die Abstände der zugehörigen Deplacement-Schwerpunkte von diesen Normalen sind sodann die Hebelsarme der statischen Stabilität, welche in der bekannten Weise als Curven zusammengestellt werden.

Es muss hier jedoch besonders hervorgehoben werden, dass man beim Zerschneiden des plastischen Spantrisses — den verschiedenen Neigungswinkeln entsprechend — allerdings einen kleinen Fehler begeht, und zwar wegen der Annahme, dass alle Wasserlinien-Ebenen sich in der Längsachse jener Wasserebene schneiden, welche der aufrechten Lage des Schiffes entspricht. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass der dadurch entstandene Fehler — insbesondere bei Hochbord-Schiffen — nicht bedeutend ist.

Fig. 39 stellt die vergleichenden Stabilitäts-Curven Sr. Maj. Panzerschiff „Tegetthoff" dar. Die strich-

punktirte Curve entspricht der eben besprochenen Balancir-Methode; die punktirte Curve entspricht der Berechnung, in der Voraussetzung, dass sich alle geneigten Wasserlinien in der Längsachse O (Symmetrie-Achse) für das aufrechte Schiff schneiden; die voll ausgezogene Curve endlich stellt die durch genaue Berechnung und Correction der richtiggestellten Lagen der Wasserlinien erhaltene Stabilitäts-Curve dar. Im aufsteigenden Aste der Stabilitäts-Curve ist fast gar keine Differenz in den drei Curven wahrzunehmen, erst gegen den Schnittpunkt der Curve mit der Abscissen-Achse (indifferentes Gleichgewicht) beginnen sich größere Unterschiede bemerkbar zu machen. Während die Aufstellung der Curven durch Rechnung einen Zeitraum von 5—6 Wochen beanspruchte, konnte die Curve mittelst Balancir-Methode in drei Tagen aufgetragen werden, mithin eine gewiss enorme Ersparnis an Zeit.

Fig. 39.

Schließlich will ich noch die Stabilitäts-Curve des Personendampfers „Hubert Salvator" (Attersee) kurz besprechen. Fig. 40. Der aufsteigende, punktirt angegebene Ast dieser Curve ist das Resultat einer zehntägigen Berechnung, während die vollständige Stabilitäts-Curve nach der Kellner'schen Methode blos einer zweitägigen Arbeit bedurfte. Die kleine Differenz, die sich im aufsteigenden Aste bei den Curven zeigt, erklärt sich durch die etwas geänderte Annahme des Deplacements bei der Balancir-Methode.

Ich begrüße daher in meiner Stellung als Schiffahrts-Inspector diese Errungenschaft auf das Freudigste, denn an eine Berechnung der Stabilitäts-Verhältnisse der sämmtlichen, meiner Inspection unterliegenden Personenschiffe kann ich absolut nicht denken, weil ich hierzu wohl vieler Jahre bedürfte, abgesehen davon, dass ich mich nicht ausschließlich mit dieser Aufgabe beschäftigen könnte. Andererseits muss jedoch offen zugestanden werden, dass der bisherige, allseits, also auch im Auslande in Kraft stehende Modus der Feststellung der zulässigen Passagierzahl, insoweit es die Binnensee- und Flussdampfer betrifft, nämlich auf Basis der vorhandenen Sitzbänke oder freien Deckflächen, gar keine Gewähr für die Betriebssicherheit bietet. Ich erachte es daher für eine meiner wichtigsten Aufgaben, je eher desto besser die zulässige Passagierzahl auf Grund der Stabilitäts-Verhältnisse der betreffenden Wasser-Fahrzeuge festzustellen. Diese Nothwendigkeit betonte ich seit einer Reihe von Jahren in meinen officiellen Jahresberichten und freut es mich, sagen zu können, dass ich von vielen ausländischen Fachleuten wegen dieses im Interesse der Sicherheit des Lebens der Passagiere liegenden Vorschlages in schmeichelhaftester Weise begrüßt wurde.

Ehe ich zur Schlussbemerkung gelange, fühle ich mich verpflichtet, der k. u. k. Marinesection meinen besten Dank für das gütige Entgegenkommen auszusprechen, nachdem mir die für den heutigen Vortrag so wichtigen und äußerst interessanten Daten und Zeichnungen zur Verfügung gestellt wurden. In gleicher Weise danke ich auch der Direction der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, welche mir bereitwilligst Arbeitskräfte zur Verfügung stellte, behufs Anfertigung der hier ausgestellten Wandzeichnungen.

Durch meine allerdings äußerst lückenhaften Mittheilungen über das Problem der Schiffs-Stabilität habe ich Ihnen Gelegenheit gegeben, einen Blick in das umfangreiche Gebiet der Schiffbaukunst zu werfen, welche ja selbst nur einen kleinen Theil des fast unbegrenzten Gebietes technischer Culturarbeit bildet; ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich sage, dass Ihr Urtheil dahin lauten dürfte, dass auch auf diesem speciellen Gebiete tiefgehende wissenschaftliche Forschungen in Hülle und Fülle zu Tage treten.

Fig. 40.

Die praktischen Erfolge dieser von echt wissenschaftlichem Geiste durchdrungenen Arbeiten reichen weit über die Grenze der Studirstube hinaus, sie kommen Millionen von Menschen zu Gute, sie bieten die Möglichkeit zur Erhaltung riesiger Beträge an Nationalvermögen gerade im Kampfe mit jenem Elemente, welches sonst so geduldig das ihm vom Menschen auferlegte Joch trägt. Das harmonische Zusammenwirken von Theorie und Praxis feiert hier einen der schönsten Triumphe und ich kann meine heutigen Mittheilungen nicht besser abschließen, als mit dem Wunsche, dass ein ähnliches harmonisches Zusammenwirken auf allen Gebieten menschlicher Thätigkeit — im Interesse der Allgemeinheit — Platz greifen möge!

Gesammt-Schiffahrts- und Eisenbahn-Verkehr in Frankfurt a. M. im Jahre 1896.

Anschließend an die Mittheilungen in „Zeitschrift" 1896, Nr. 46, bringen wir nachstehend die Daten für das Jahr 1896, und zwar sollen, entsprechend den Mittheilungen über den Verkehr auf der Elbe und Oder auch nur der Verkehr der letzten fünf Jahre gegeben werden. Das verflossene Verkehrsjahr war für die Entwicklung der Schiffahrt günstig. Die Wintermonate waren ungewöhnlich warm, daher blieb die Schiffahrt am Rhein und auch am canalisirten Main sehr lebhaft. Die am 1. Jänner 1896 wegen Frost niedergelegten Wehre konnten am 5. Jänner wieder aufgestellt werden. Am 9. Jänner trat Treibeis ein, dann folgte Hochwasser, so dass die Schiffahrt bis 28. Jänner gesperrt war. Im Monate Februar und März war die Schiffahrt durch zusammen zehn Tage wegen Hochwasser unterbrochen. Am 28. November stellte sich Treibeis ein, ab 1. December wurde die Schiffahrt gesperrt, um nach zehn Jahren Betrieb umfassende Ausbesserungs-Arbeiten durchführen zu können. Neu eingeführt wurde eine Signalisirung mit beweglichen Körben, welche den Schiffern den Schleusenzustand weithin sichtbar machten.

Die Fahrtrinne ist jetzt bis auf einige Stellen in Frankfurt selbst auf 2·5 m Tiefe bei einer Sohlenbreite von 36—40 m gebracht. Durch die Ausführung verlängerter Kammern, die Anlage der zweiten Unterhäupter und dritter Umlaufcanäle ist die Schleusungszeit wesentlich verringert worden und hat der Verkehr in Schleppzügen zugenommen.

A. Verkehr in Frankfurt a. M.

Der Gesammtverkehr des Frankfurter Platzes per Wasser (ohne Flossverkehr) und per Bahn, exclusive des Transit-Verkehres betrug:

Im Jahre	Gesammt-Verkehr in Tonnen	Hievon entfielen auf den			
		Wasser-Verkehr in		Eisenbahn-Verkehr in	
		Tonnen	Percent	Tonnen	Percent
1892	2,211.601	709.118	32·0	1,502.483	68·0
1893	2,593.053	719.505	27·8	1,873.548	72·2
1894	2,616.048	840.742	32·1	1,775.806	67·9
1895	2,471.199	733.978	29·7	1,737.221	70·3
1896	2,663.390	1,021.161	38·4	1,639.229	61·6

Die durchschnittliche jährliche Steigerung des Verkehres betrug:

In den Jahren	Im Wasser-Verkehr Percent	Im Eisenbahn-Verkehr Percent
Im Mittel der Jahre 1892 und 1893....	1·5	24·7
" " " " 1893 " 1894....	16·8	— 4·7
" " " " 1894 " 1895....	— 12·7	— 2·2
" " " " 1895 " 1896....	39·5	— 5·6

Zu dem vorangeführten Localverkehr kommt noch hinzuzurechnen in Tonnen:

	1892	1893	1894	1895	1896
Ein Transitverkehr von ..	312.177	299.656	294.140	325.993	427.762
Ein Flossverkehr von	193.872	164.673	149.918	180.073	225.253
Ein Ank.-Flossverkehr von .	29.903	24.532	18.300	16.538	15.936
In Summe.....	535.952	488.871	462.358	522.604	668.957

Der Gesammtverkehr des Frankfurter Platzes inclusive des Transit- und Flossverkehres betrug somit in Tonnen:

	1892	1893	1894	1895	1896
Eisenbahnverkehr	1,502.483	1,873.548	1,775.806	1,737.221	1,639.229
Wasserverkehr	1,245.070	1,208.376	1,303.095	1,256.582	1,693.112
In Summe.....	2,747.553	3,081.924	3,078.401	2,993.803	3,332.341

Der Antheil des Wasserverkehres am Gesammtverkehre betrug daher in Percenten:

1891	1892	1893	1894	1895	1896
41·1	45·2	39·2	42·3	42·0	50·8

B. Verkehr auf der canalisirten Strecke Mainz-Frankfurt (32·637 *km*).

Derselbe betrug:

a) Vor der Canalisirung .... 311.566 *t/km*
oder per Kilometer................. 9.442 *t*

b) nach der Canalisirung:

Im Jahre	Wasserverkehr ohne Flösse		Hiezu Flossverkehr in Tonnen
	Transportmenge in Tonnenkilometer	Verkehrsdichte per Kilometer in Tonnen	
1892	36,863.819	1,904.538	193.872
1893	37,008.823	1,209.651	164.673
1894	42,526.589	1,299.355	149.918
1895	38,270.008	1.261.352	180.074
1896	57,041.000	1,758.799	225.253

Während der Gesammtverkehr des Frankfurter Platzes (ohne Flösse) um 6% zugenommen hat, ist der Antheil desselben im Wasserverkehre um 38·4% gestiegen, wogegen jener des Eisenbahnverkehres um 5·6% gesunken ist.

Der Antheil des Wasserverkehres am Gesammtverkehre ist im Jahre 1896 bereits von 42% im Jahre 1895 auf 50·8% im Jahre 1896 gestiegen. Aus diesem bis nun wohl nirgends erreichten Antheile der Schiffahrt im Binnenverkehre kann man ermessen, welchen außerordentlichen Vortheil Frankfurts Handel und das Gemeinwesen der Stadt aus dieser Wasserstraße zieht, und sind die auf eine Fortsetzung der Canalisirung des oberen Main gerichteten Bestrebungen sicherlich durch diese Thatsache allein gerechtfertigte. Nebenan den gleichen Antheil zeigt heute bereits der Wasserverkehr Berlins, der sich jetzt nach Fertigstellung der Oder bis Cosel durch den anwachsenden Kohlenverkehr wieder heben wird.

Die Hauptfracht im Hafen von Frankfurt a. M. betrug:

A. Verkehr zu Berg:

	1895	1896
Steinkohlen	387.722 *t*	503.219 *t*
Weizen und Speis..........	56.489 *t*	67.197 *t*
Ziegel und Fließe	28.025 *t*	15.152 *t*
Bau- und Nutzholz.........	14.578 *t*	10.438 *t*
Mehl......................	12.446 *t*	16.564 *t*
Anderes Getreide...........	11.597 *t*	27.512 *t*
Roggen....................	11.410 *t*	19.062 *t*
Hafer.....................	7.188 *t*	21.595 *t*
Roheisen und Brucheisen...	4.308 *t*	11.159 *t*

B. Verkehr zu Thal:

	1895	1896
Bau- und Nutzholz	218.493 *t*	294.228 *t*
Steine und Steinwaaren	47.198 *t*	62.060 *t*
Stückgüter	48.332 *t*	41.567 *t*
Eisenerz	21.919 *t*	31.985 *t*
Cement	11.017 *t*	13.522 *t*

Prof. A. Oelwein.

Vermischtes.

Offene Stellen.

100. Bei dem Bauamte der Stadt Budweis kommt die systemisirte Stelle eines Ingenieurs zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von 1800 fl. und der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je 150 fl. verbunden. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 30. September l. J. an das dortige Bürgermeisteramt einsenden. Näheres im Anzeigetheil dieses Blattes.

101. Der Stadtmagistrat Sophia beabsichtigt einen Ingenieur, welchem die Leitung der Canalisation der dortigen Stadt übertragen werden könnte, auf die Dauer von drei Jahren zu engagiren. Nähere Daten können im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

102. Beim Staatsbaudienste in Kärnten kommt eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX., mehrere Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse, sowie eine Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 24. September l. J. an das k. k. Landespräsidium in Klagenfurt zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der Pfarrwiesengasse im XIX. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 6078·07 und fl. 800 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 13. September, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau der Haupt-

unrathscanäle in der Ottakringerstrasse und in der Calvarienberggasse im XVII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 12.238·86 und fl. 1500 Pauschale wird vom Magistrate Wien am 14. September, 10 Uhr Vormittags, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Der Plan und sonstige Behelfe können im Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%

3. Bei der Wassergenossenschaft Karlstetten gelangen Bauarbeiten, u. zw.: Herstellung von Gräben ca. 5 km sammt kleinen Objecten, sowie Drainage-Anlagen im Ausmaße von ca. 44 ha im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. September bei der Genossenschaft einzubringen. Vadium 5%. Pläne, Kostenvoranschläge und sonstige Bedingnisse können bei genannter Genossenschaft eingesehen werden.

4. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten und der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Bau des Wäscher- und Scrubberhauses der städt. Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 94.687·25, bezw. fl. 29.920. Die Offertverhandlung findet am 15. September, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Die Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke eingesehen und die bezüglichen Offertbehelfe gegen Erlag von fl. 3·50 bei der städtischen Hauptcassa bezogen werden. Vadium fl. 4750, bezw. fl. 1500.

5. In den Gemeinden Hanfthal, Unter-Stinkenbrunn und Unter-Schotterlee im Bezirke Laa a. d. Thaya sind Grabenregulirungen mit einem Erdaushube von ca. 44.000 m³, sowie 13 Brücken und mehrere kleinere Objecte herzustellen. Offerte sind bis 15. September an den Obmann der Wassergenossenschaft, Herrn Ignaz Pamperl in Unter-Stinkenbrunn Nr. 62 einzusenden. Das Vadium beträgt für die Erdarbeiten 5% und für die Brücken fl. 500. Nähere Aufklärungen ertheilt das Departement IV des niederösterreichischen Landesbauamtes in Wien, I. Herrengasse 13, sowie der genannte Obmann.

6. Vergebung der Erd- und Baumeister-, Pflasterungs- und Maschinistenarbeiten für die Legung dreier 1200 mm Gasrohrstränge in der Schüttelstraße im II. Bezirke mit einer Ausrufssumme von fl. 59.762·61. Offerte sind bis 16. September, 10 Uhr Mittags beim Magistrate Wien einzubringen. Die Offertbehelfe können im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke im Rathhause eingesehen werden. Vadium 5%, d. i. fl. 3000.

7. Wegen Vergebung der Lieferung von Gashähnen im Kostenbetrage von fl. 29.406·25 wird vom Magistrate Wien am 17. September, 10 Uhr Vorm., eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Die Bedingnisse können im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke eingesehen werden. Vadium fl. 1480.

8. Das Gemeinde-Amt Retschitz bei Komotau vergibt den Bau einer Straße in einer Länge von 953 m im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 7707·18. Die Offertverhandlung findet am 19. September, 2 Uhr Nachm., statt. Vadium 10%.

9. Die in der Zeit vom 1. Jänner 1898 bis 31. December 1903 auf dem Moldau- und Elbeflusse in der Ausdehnung von Budweis über Prag bis an die sächsische Grenze vorkommenden Wasserbauten (jedoch mit Ausnahme der von der Commission für die Canalisirung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen auszuführenden Bauten) werden nach zwei Flusssectionen im Offertwege auf Grund von Einheitspreisen vergeben. Die erste Section umfasst den 197·3 km langen Lauf der Moldau von Budweis bis Prag mit dem Vadium von fl. 5585; die zweite Section den 159·3 km langen Lauf der Moldau und Elbe von Prag bis an die sächsische Grenze mit dem Vadium von fl. 13.410. Offerte auf eine oder beide Sectionen lautend sind bis 30. September, 12 Uhr Mittags, im Einreichungsprotokolle der k. k. Statthalterei in Prag einzureichen. Die Baubedingungen und sonstigen Behelfe werden vom Departement für Straßen- und Wasserbau der Statthalterei in Prag gegen Vergütung der Kosten ausgefolgt.

Bücherschau.

9153. **Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hochschule München.** Gegründet von J. Bauschinger. Neue Folge. Herausgegeben von August Föppl. XXV. Heft. München 1897. Theodor Ackermann. Mark 10.

In diesem Hefte veröffentlicht Föppl zunächst die noch von Bauschinger in den Jahren 1886—1893 durchgeführten Dauerversuche, eine Fortsetzung der im Hefte XIII der „Mittheilungen" besprochenen Versuche mit der Wöhler'schen Maschine für wiederholte Beanspruchung auf Zug. Im Jahre 1886 ließ Bauschinger noch eine zweite Maschine und zwar eine für wiederholte Hin- und Herbiegung aufstellen. Beide Maschinen wurden von einer Transmissionswelle aus angetrieben, die in der Minute ungefähr 100 Umdrehungen machte, so dass auf 1 Jahr etwa 14 Millionen Wiederholungen kamen. Die zum Theil überaus werthvollen Versuchsdaten führt uns Föppl in XVII Tabellen entsprechend geordnet vor. Die letzte derselben bietet insofern ein besonderes Interesse, als hier zum ersten Male verschiedene Steinarten einem Dauerversuch unterworfen wurden.

Der zweite Theil des Inhaltes betrifft die Prüfung der Werder'schen Festigkeitsmaschine des mech.-techn. Laboratoriums. Vergleichende Versuche, die mit demselben Material in mehreren Laboratorien vorgenommen worden waren, hatten hier seit Jahren in der Regel zu etwas größeren Festigkeitsziffern geführt als anderwärts, obschon die Instandhaltung der Maschine von jeher eine durchaus musterhafte gewesen ist, und obwohl eine öftere Justirung der Maschine mit Hilfe der Controlwage keineswegs versäumt wurde. Um eine zuverlässige Unterlage zu gewinnen, griff Föppl zu einem Vergleich der Angaben der Werder'schen Maschine mit einer unmittelbaren abgewogenen Belastung und bediente sich hiezu einer der S-Federn der Wöhler'schen Maschine, die früher schon mit Lasten bis zu 2000 kg geprüft worden war. Die genaue Beobachtung der elastischen Streckung der S-Feder durch daran aufgehängte, abgewogene Lasten und in der Maschine ergab nun, dass im Juni 1886, zu welcher Zeit diese Versuche ausgeführt wurden, die vorher nach der hergebrachten Art justirte Maschine in ihren Angaben einen mittleren Fehler von etwa 1·9% machte.

Im dritten Abschnitte berichtet Föppl über Knickversuche mit Winkeleisen. Dieselben wurden zu dem Zwecke ausgeführt, um festzustellen, in welchem Grade die Knickfestigkeit eines Stabes dadurch vermindert wird, dass der Querschnitt an einzelnen Stellen, etwa durch offene Nietlöcher oder durch Einschnitte geschwächt ist. Die Frage nach dem Einflusse der Querschnittsverschwächungen hat nun durch die stets mehrmals wiederholten Versuche eine ganz bestimmte Beantwortung gefunden. Während Nietlöcher von 20—22 mm Durchmesser die Knickfestigkeit nur unwesentlich verringerten, hatten Einschnitte von zwei Seiten her eine merkliche Schwächung der Knickfestigkeit zur Folge.

Endlich bringt Abschnitt IV Härteversuche mit Metallen. Diese nach einer von Föppl angeregten Methode, von Ingenieur Schwerd durchgeführt, ergaben solche günstige Resultate, dass Föppl anknüpfend an dieselben für die Ausführung von Härteprüfungen, die praktischen Zwecken dienen sollen, eine besondere Vorschrift für das Laboratorium feststellte. Darnach werden zwei in besonderer Art hergestellte Probestücke mit verschiedenen Kräften aufeinander gedrückt, so dass man etwa 6 bleibende Eindrücke erhält, von denen der größte 3 bis 4 mm Durchmesser hat. Dann wird durch Division jeder Last durch die zugehörige Druckfläche der auf 1 mm² kommende Druck bestimmt. Das gefundene Mittel nimmt dann Föppl als Maß der Härte.

Vorliegende Mittheilungen Föppls bieten für den Techniker so viel des Interessanten, dass wir uns verpflichtet fühlen, auf dieselben ganz besonders aufmerksam zu machen. A. H.

Das Bauernhaus in Niederösterreich und sein Ursprung. Von A. Dachler. Wien. L. W. Seidel & Sohn. 1897.

Die zunehmende Modernisirung räumt mit alten Sitten und Gebräuchen und nicht minder mit altem Hausrath und alten Bauwerken in erschreckender Eile auf, und daher ist allenthalben das Bestreben wahrzunehmen, in Schrift und Bild die noch vorhandenen Reste festzuhalten, um kommenden Geschlechtern das Studienmaterial zu erhalten, was uns nach dieser Richtung zu Gebote steht. In allen deutschen Gauen ist man emsig damit beschäftigt, die Zeit zum Sammeln und Vergleichen zu nützen, und in unserer engeren Heimat hat eine Reihe von Beobachtern sich mit Gleichem beschäftigt. Es seien hier nur Bancalari, Baron Hohenbruck, Romstorfer, Eigl aus einer beträchtlichen Zahl der Bauernhaus-Forscher genannt, und neuester Zeit hat sich Dachler würdig in diese Reihe eingefügt. Er ließ sich die Mühe nicht verdrießen, unser Niederösterreich systematisch nach allen Richtungen zu durchwandern, überall zu studiren und Typen zu sammeln, er verglich die Ergebnisse seiner Beobachtungen mit jenen anderer Forscher und mit den charakteristischen Bauformen der Gehöfte in Franken, Bayern und den an Niederösterreich angrenzenden Gebieten der österreichisch-ungarischen Monarchie. Er konnte auf diese Weise die Gebiete der in Niederösterreich heimischen fränkischen von der hier ebenso verbreiteten bajuvarischen Bauweise trennen und unter diesen Arten wieder Gruppen bilden, wie sie den wechselnden Bedürfnissen der Insassen und der Tradition entsprechen. Eine große Zahl von Grundrissen erläutert die Ausführungen der Abhandlung und eine Karte veranschaulicht die Grenzen der beiden Baugebiete. Nicht zu unterschätzen ist es, dass der Autor seine Beobachtungen auf historische Grundlage stellte, auf dieser die Entwickelung unseres Bauernhauses weiterführte und so mit Gründen für manche wichtige Einzelnheit belegen konnte.

Die Bauernhaus-Literatur hat durch diese Abhandlung, welcher der Verfasser dadurch größere Verbreitung sicherte, dass er sie auch in die Blätter des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich einrückte, eine sehr werthvolle Erweiterung erfahren und wir wünschen dem Sonder-Abdrucke aus obgenannten Blättern, als welche die Abhandlung vor uns liegt, die weiteste Verbreitung in Fachkreisen. K..

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 17. September 1897. Nr. 38.

Die Fahrbetriebsmittel der Wiener Stadtbahn.

Von k. k. Oberbaurath Victor Schützenhofer.

I. Die Locomotive.

Die Anforderungen, welche an die Leistungsfähigkeit einer Locomotive gestellt werden, betreffen einerseits den Arbeitsaufwand für die Ingangsetzung des Zuges bis zu einer gewissen Geschwindigkeitsgröße, andererseits die Arbeit, welche erforderlich ist, um diese Geschwindigkeit zu erhalten. Die erste Arbeit, eine Beschleunigungsarbeit, ist dem Wesen nach größer als die zweite und zwar um so größer, je kleiner die Zeit ist, in welcher die verlangte Fahrgeschwindigkeit erreicht werden soll.

Daher müssen einem Stadtbahnverkehr dienende Locomotiven, bei welchen es wegen der kurzen Stationsentfernungen hauptsächlich darauf ankommt, in möglichst kurzer Zeit eine entsprechende Fahrgeschwindigkeit zu erreichen, eine größere Zugkraft, ein größeres Adhäsionsgewicht und einen leistungsfähigeren Kessel haben, als für den gewöhnlichen Verkehr bestimmte Locomotiven, deren Zugkraft und Kesselleistung in erster Linie nur von dem Widerstande der Steigungen und Krümmungen abhängen. So haben die auf der Londoner Untergrundbahn verkehrenden Locomotiven, trotzdem das Zuggewicht 100 *t* nicht überschreitet und die größten, nur auf einige Hektometer Länge sich erstreckenden Steigungen 8—10‰ betragen, ein Adhäsionsgewicht von 36 bis 37 *t*, welches auf zwei Achsen vertheilt, einen Achsdruck von 18—18½ *t* ergibt.

Da die Wiener Stadtbahn Steigungen von 20‰ aufweist, das größte Zuggewicht mit 135 *t* in Aussicht genommen ist und eine Fahrgeschwindigkeit von 35 *km* auf dieser Steigung in rund einer Minute erreicht sein soll, musste ein noch höheres Adhäsionsgewicht — 43 *t* — gegeben werden, welches auf drei gekuppelte Achsen vertheilt ist.

Die Anlage der Wiener Stadtbahn und die Art der in Aussicht genommenen Betriebsführung, ferner die Bedingung, dass die Stadtbahn-Locomotiven im Bedarfsfalle auch zum Dienste auf der Hauptbahn für Massentransporte geeignet sein müssen, machten die Unterbringung großer Vorräthe von Wasser und Kohle auf der Locomotive nöthig, so dass, um die enggezogenen Grenzen des Achsdruckes nicht zu überschreiten, noch zwei Laufachsen angeordnet werden mussten. Die Hauptanordnung der Locomotive ist aus der photogr. Abbildung (Fig. 1) und der schematischen Zeichnung, Fig. 2 und 3 zu entnehmen. Das Laufwerk ist im innenliegenden Rahmen gelagert und nach vorne und rückwärts nahezu symmetrisch angeordnet, damit die Locomotive gleich geeignet ist, nach beiden Richtungen zu laufen.

Fig. 1. Locomotive der Wiener Stadtbahn.

Die an den Enden angebrachten Laufachsen sind radial verschiebbar nach Bauart A d a m's ausgeführt, die Lagerbüchsen und Führungen sind cylindrisch nach einem Kreisbogen von 1·65 *m* Halbmesser geformt. Dieser Krümmungs-Halbmesser wurde um circa 400 *mm* kleiner gewählt, als sich derselbe bei sehnenmäßigem Lauf der äußeren Kuppel und Triebräder für die Radialstellung der Laufachsen rechnerisch ergibt, um den Anlaufwinkel der vorderen Laufräder möglichst zu verkleinern. Die freie Querverschiebbarkeit der Laufachslager beträgt nach jeder Richtung 50 *mm*. Die Rückverschiebung der Achsbüchsen in die Mittelstellung wird durch eine wagrecht eingeschaltete Spiralfeder bewirkt, deren Widerlager an den Rahmenplatten befestigt sind. Die Feder ist in der Mittelstellung fast ungespannt und wird bei Pressungen von 1000 *kg* um 1 *cm* zusammengedrückt. Diese Einrichtung gestattet ein sicheres Durchfahren von Bögen mit kleinen Halbmessern selbst bis zu 100 *m*.

Die Achsen und Radreifen sind aus Tiegelflusstahl, die Radsterne aus Flusseisenguss, Zapfen und Kurbeln aus Schweißeisen, im Einsatze gehärtet, hergestellt. Dampfcylinder und Steuerung (Bauart Heusinger) liegen außen. Das Anfahren mit dem Niederdruckkolben erfolgt mit der Gölsdorf'schen Anfahrvorrichtung bei ganz ausgelegtem Steuerungshebel durch Einführung von Frischdampf in den Niederdruck-Schieberkasten, durch Bohrungen im Schiebergesichte, welche mittelst Kupferrohren mit dem Schieberkasten des Hochdruckcylinders verbunden sind. — Bei normalem Lauf der Locomotive bleiben diese Bohrungen von dem Niederdruckschieber verdeckt, bezw. geschlossen. Die Manipulation des Locomotivführers ist bei dieser Bauart ganz gleich, wie bei den gewöhnlichen Zwillingsmaschinen und erfordert keinerlei besondere Handgriffe. Der Kessel ist aus steierischem Schweißeisen, die innere Feuerbüchse aus Kupfer, die Domkappen sind aus Martin-Flusseisen hergestellt. Die Querstöße des cylindrischen Kessels und der äußeren Feuerkiste haben doppelte Nietung, die Längsstöße doppelte Laschennietung.

nassen Schienen dient ein Holt Grasham-Dampfsandstreu-Apparat, dessen Sanddüsen vor und hinter jedem der mittleren Kuppelräder münden. Die Locomotiven erhalten Prüssman'sche Rauchfänge und Funkengitter im Rauchkasten.

Zur Erzielung möglichst rauchfreier Verbrennung wird ein Theil der Locomotiven mit der bekannten Langer'schen Rauchverzehrungseinrichtung mit Dampfschleierrohr an der inneren Feuerthürwand, automatisch mittelst Luftkatarakt bewegtem Luftregister an der Feuerthür und Bethätigung des Schnelldampfers, ein Theil der Locomotiven mit der Mareck'schen Rauchverzehrungseinrichtung ausgerüstet. Letztere besteht aus einem gewöhnlichen feuerfesten Gewölbe und einer in der Feuerthür gelagerten, um eine Horizontalachse drehbaren Klappe. Dieselbe wird beim Schließen der Feuerthür durch einen Daumen automatisch geöffnet und sodann nach Bedarf mit der Hand ganz oder theilweise geschlossen. Die Klappe ist derart construirt, dass bei geöffneter Stellung die eintretende secundäre Luft über den ganzen rückwärtigen Theil des Rostes fächerartig geleitet wird.

Fig. 2 und 3. Aufriss und Halbgrundriss der Locomotive.

Zur Gewinnung trockenen Dampfes, selbst bei hohem Kesselwasserstand, sind am Kessel zwei große, mit einem geschweißten Rohre verbundene Dampfdome angebracht. Die Locomotive ist mit zwei Pop-Sicherheitsventilen der Coale-Muffler Cie. ausgerüstet, welche selbst bei forcirter Heizung eine größere Steigerung, als etwa eine halbe Atmosphäre über die normirte Dampfspannung, verhindern. Als Speisevorrichtung dienen zwei nichtsaugende Injectoren, System Friedmann, mit 9 *mm* Düsenbohrung; die Wasserkasten sind seitlich angebracht.

Zur Schmierung der Kolben und Schieber ist ein automatisch wirkender Central-Schmierapparat (Nathan-Lubrificator Nr. 9) vorhanden. Zur weiteren Schonung der Schieber, Schiebergesichte und Cylinderläufe bei der Fahrt mit abgesperrtem Regulator und vorgelegtem Hebel ist am Schieberkasten des Niederdruckcylinders ein Ricour-Ventil angebracht. Dasselbe ist mit einem Sicherheitsventil combinirt, dessen Federbelastung so regulirt ist, dass bei Einführung von Frischdampf in den Niederdruckcylinder ein Ueberdruck von $5^1/_2$ Atm. nicht überschritten wird.

Zur Erhöhung der Adhäsionswirkung der Locomotive bei

Ueberdies sind in den Seitenwänden der Feuerbüchse nebst dem durch das Gewölbe verengten Querschnitte je zwei Stehbolzen durchgebohrt, welche innen mit feinen Düsen versehen, außen mit dem Kessel communicirend zum Absperren eingerichtet sind.

Diese Anordnung bezweckt die Mischung der kalten secundären Luft mit den Heizgasen vor Eintritt in die Rohre, wenn bei stark forcirten Leistungen übermäßige Mengen Luft in den Feuerraum eintreten. In der Regel sind die Dampfdüsen geschlossen. Der Schnelldampfer wird nur während des Stillstandes der Maschine nach dem Einfeuern benutzt. Bei Verwendung reiner Kohlensorten ist mit diesen Einrichtungen bei einigermaßen aufmerksamer Manipulation und soweit keine übermäßig großen Rostleistungen gefordert werden, eine vollständige Rauchverbrennung zu erzielen. Die Kohlenkasten sind rückwärts im Führerhaus, die Werkzeuge unterhalb der Führer-Plattform untergebracht.

Zur Erhöhung der Sicherheit der Fahrt, sowie um bei den kleinen Stationsentfernungen in kürzester Zeit anhalten zu können, werden die Züge der Wiener Stadtbahn mit automatischer Luftsaugbremse verkehren. Um die Locomotiven auch für Züge mit

einfacher Luftsaugbremse verwenden zu können, ist die Locomotive mit einem Combinationsejector versehen und das Führer-Bremsventil so eingerichtet, dass dasselbe sowohl für die einfache, wie für die automatische Bremse leicht umgestellt werden kann.

Unter der Locomotiv-Plattform sind zwei Bremscylinder nach dem Modell für die automatische Luftsaugebremse von je 523 *mm* Durchmesser, 220 *mm* Hubhöhe, mit circa 1400 *kg* Hebekraft (bei 50 *cm* Vacuum oberhalb der Bremskolben) angebracht und besitzen diese Bremscylinder keine Kugelventile, da von dem Combinationsejector eine Rohrleitung zu den Oberräumen und eine zweite Leitung zu den Unterräumen der genannten Bremscylinder führt. Die Verbindung des Combinationsejectors mit der durchgehenden Hauptleitung des Wagenzuges wird durch eine dritte Rohrleitung hergestellt. Wird mit automatischer Bremse gefahren, so ist das Führer-Bremsventil für die Fahrt so gestellt, dass aus allen drei Leitungen Luft evacuirt wird; sollen die Bremsen angezogen werden, so wird bei Zurückstellung des Führer-Bremsventilhebels zunächst in die Wagen-Luftleitungen äußere Luft eingelassen und werden hierdurch die Wagenbremsen bethätigt. Bei weiterer Rückstellung des Führerhebels wird auch in die Leitung, welche zu den Räumen unterhalb des Kolbens der Locomotiv-Bremscylinder führt, äußere Luft eingelassen, während aus den Räumen oberhalb des Kolbens dieser Bremscylinder fortgesetzt Luft evacuirt wird, es werden somit auch die Locomotiv-Bremskolben gehoben und die Locomotivräder gebremst. Soll mit einfacher Luftsaugbremse gefahren werden, so sind nach entsprechender Umschaltung des Führer-Bremshebels für die Fahrstellung (Bremse offen) sämmtliche Rohrleitungen hinter dem Ejector mit der äußeren Luft verbunden. Zum Anziehen der Bremse wird bei Rückstellung des Bremsventilhebels die Luft aus der Wagen-Luftleitung evacuirt und der Wagenzug gebremst und erst bei weiterer Drehung des Führerhebels die Luft aus der Leitung, welche zu den Obertheilen der Locomotiv-Bremscylinder führt, ausgesaugt, während die zweite Leitung zu den Unterräumen dieser Bremscylinder mit der äußeren Luft in Verbindung bleibt. Es werden auch hier zunächst die Wagenbremsen und sodann die Locomotivbremse bethätigt, übrigens erfolgt bei raschem Umlegen des Bremsventilhebels die Bremsung der Wagen und der Locomotive für beide Bremsarten nahezu gleichzeitig.

Es sind die Triebräder und die Kuppelräder bremsbar. Das Uebersetzungsverhältnis des Gestänges beträgt 1 : 6·3 und der Bremsdruck auf sämmtliche Trieb- und Kuppelräder rund 17.700 *kg*, wenn während der Fahrt 50 *cm* Vacuum gehalten wird, bezw. wenn bei einfacher Bremse 50 *cm* Vacuum erzeugt wird.

Die Bremse kann auch mit Kurbel und Spindel bethätigt werden. Das Umschalten der Bremse von einfacher auf automatische Wirkung und umgekehrt, erfolgt in einfacher Weise durch Lüften des Bremsventilhandgriffes, Drehen der Bremsventilscheibe bis zur betreffenden Marke: „Selbstthätig“ oder Nichtselbstthätig“, Drehen des Bremsventilhandgriffes um 180° und Einklinken desselben. Zur leichteren Erkennung, für welche Bremsgattung das Führer-Bremsventil gestellt ist, ist der Handhebel bei der Stellung für automatische Bremse an der dem Führer zugekehrten Seite mit rother Farbe bezeichnet. Die Handhabung des Bremshebels für „Bremse los“ oder „Bremse fest“ ist für beide Bremsarten ganz gleichartig.

Die Locomotiven sind für Dampfheizung eingerichtet. Jede Maschine besitzt einen H a u s h ä l t e r'schen Geschwindigkeitsmesser mit Zeiger und Registrirvorrichtung.

Fig. 4. Leistungs-Graphikon der Locomotive.

Die Hauptverhältnisse der Locomotive sind folgende:

Rostfläche	m^2	2·3
Feuerrohre	Stück	200
„ äußerer Durchmesser	*mm*	51
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	m^2	10·5
„ „ „ Feuerrohre	„	134·0
„ „ Totale	„	144·5
Dampfspannung, Ueberdruck	Atm.	13
Sicherheitsventile	Stück	2
„ Pop valves, mittlerer Durchmesser	*mm*	89
Tragfedern, Triebachse, Länge unbelastet	„	900
„ „ Federblätter	Stück	18
„ Laufachse, Länge unbelastet	*mm*	794
„ „ Federblätter	Stück	10
„ T- u. L-Achse „ Breite	*mm*	90
„ „ „ Dicke	„	10 u. 13
Treibrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 *mm* Radreifen	„	1258
Laufrad- „ „ „ „ 50 *mm* „	„	830
Treibachsen, Durchmesser in der Mitte	„	190 u. 180
„ „ im Radhaufen	„	206
„ „ „ Lagerhals	„	200
„ Länge „ „	„	200
„ Entfernung der Lagermittel	„	1180
Laufachsen, Durchmesser in der Mitte	„	180
„ „ im Radhaufen	„	206
„ „ „ Lagerhals	„	200

Laufachsen, Länge im Lagerhals	mm	252
„ Entfernung der Lagermittel	„	1120
Cylinder, Durchmesser, Hochdruck	„	520
„ „ Niederdruck	„	740
„ Kolbenhub	„	632
Treibstangenlänge	„	2750
Steuerung, Heusinger v. Waldegg		—
„ Schieber, Hochdruck, lichte Länge	„	180
„ „ „ äußere „	„	304
„ „ Niederdruck, lichte „	„	170
„ „ „ äußere „	„	292
„ Excenterhub	„	250
Schiebergesicht, Hochdruck, Einström.-Canal, breit	„	40
„ „ Ausström.- „ „	„	90
„ „ Steg, breit	„	40
„ „ Canallänge	„	420
„ Niederdruck, Einström.-Canal, breit	„	40
Schiebergesicht, Niederdruck, Ausström.-Canal, breit	mm	90
„ „ Steg, breit	„	40
„ „ Canallänge	„	530
Inhalt des Wasserkastens	m^3	8·5
„ „ Kohlenkastens	„	2·5
Gewicht, leer	Tons	58·0
„ ausgerüstet: 1. Achse	„	13·2
„ „ 2. „	„	14·3
„ „ 3. „	„	14·3
„ „ 4. „	„	14·4
„ „ 5. „	„	13·2
„ „ Totales	„	69·4

Die Leistungen der Locomotive für mittlere Witterungsverhältnisse sind aus dem Graphikon Fig. 4 zu entnehmen.

(Schluss folgt.)

Wasseraichungen und Ueberfallmessungen.

Von dpl. Ing. K. Kinzer, Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes.

(Hiezu die Tafel XXIX.)

Bei Erweiterung der Wiener Hochquellenleitung durch die Einbeziehung der Quellen aus dem Gebiete oberhalb des Kaiserbrunnens hat die Gemeinde Wien gegen entsprechende Entschädigung der Wasserinteressenten an der Schwarza das Recht erworben, das begrenzte Quellwasserquantum von 36.400 m^3 pro Tag oder 421·3 l pro Secunde in den Kaiserbrunnen, bezw. nach Wien abzuleiten.

Die jeweilige Mehrergiebigkeit der Quellen muss an den Ursprungsorten sofort wieder den Bächen übergeben werden, damit sie hier der Holztrift und der Fischerei zu statten kommen könne. Damit jedoch die Erhaltung des vollen Einlassquantums stets verbürgt sei, wurde der Gemeinde das Zugeständnis gemacht, über die concedirte Ableitungsmenge noch ein Uebermaß von täglich 3000 m^3 durch die neue Stollenleitung bis vor den Kaiserbrunn zu führen und dieses regulirende Sicherheitsquantum erst hier vermittelst zweier Streichwehre nach der Schwarza überlaufen zu lassen. Durch diese genau vorgeschriebene, sehr subtile Art der Wasserführung war am Ende der neuen Leitung eine eigene Zumessvorrichtung erforderlich, die der Hauptsache nach aus einer kammerförmigen Erweiterung des Stollens und dem Einbaue eines Zumessschiebers sammt anschließendem Streichwehre besteht.

Aichungs-Apparat. Aufnahme v. Pelser's.

Bevor das Wasser aus dieser Kammer in den Kaiserbrunnen fließen kann, muss es nämlich den zwischengestellten Zumessschieber passiren, welcher nur soweit geöffnet ist, dass er bei einem bis zur Krone des anschließenden Streichwehres reichenden Wasserstaue gerade das concedirte Tagesquantum durchlässt. In dieser ein für alle Mal festgestellten Lage ist dieser Schieber behördlich verbleit, sodass eine Hebung oder Senkung desselben ohne Verletzung der Plomben nicht möglich ist. Das gestattete Mehrwasser im Höchstausmaße von 3000 m^3 pro Tag wird vor dem Schieber und zwar zuerst in grober Weise durch einen 30 m langen seitlichen Ueberfall, und hierauf zur Gänze durch einen solchen von 10 m Länge nach der Schwarza abgedrängt.

Um nun den Zumessschieber so zu stellen, dass durch ihn genau 421·3 l pro Secunde durchfließen, waren sehr scharfe Messungen nöthig. Ueberfallmessungen mussten im vorliegenden Falle schon aus dem Grunde ausgeschlossen bleiben, weil es galt die vielen Wasserrechtbesitzer, mitunter Laien im Wassermessungsfache, von der Richtigkeit der vorzunehmenden Messungen vollauf zu überzeugen. Man musste daher zu faktischen Wasseraichungen schreiten, ähnlich jenen, die schon Ende der 60iger Jahre zum Behufe der Constatirung der Ergiebigkeit des Kaiserbrunnens vorgenommen worden waren. Der damals in Verwendung gestandene Aichapparat war indessen zu unvollkommen, als dass er, selbst in verbesserter Form, Resultate von solcher Schärfe verbürgt hätte, welche den Anforderungen der Behörde und der Wasserinteressenten entsprochen haben würden. Da auch die einschlägige Literatur mit Ausnahme eines deutschen Reichspatentes, in welchem übrigens auf das Schmidt'sche Princip des alten Wiener Apparates zurückgegriffen ist, über Wasseraichungen größeren Maßstabes nichts enthält, wurde zur Vornahme der bezüglichen Messungen ein eigener Aichapparat ausgeführt.

Der Construction dieses neuen, aus Holz gebauten Apparates lag die Idee zu Grunde, nicht das gesammte Zuleitungsquantum auf einmal zu messen, sondern dasselbe in Strahlen zu zerlegen und jeden Theil besonders zu aichen. Die Messvorrichtung musste demnach ein Partial-Aichapparat sein, und bestand derselbe, wie aus den Figuren der Tafel XXIX ersichtlich ist, der Hauptsache nach aus einer mittleren Vertheilungskammer und den beiden seitlichen Messkästen. An den beiden Längsseiten der Vertheilungskammer sind je 10 gusseiserne, im Lichten 135 mm weite, cylindrisch ausgedrehte Rohrstutzen angeschraubt, durch die die Untertheilung des Abflussquantums erfolgt.

Zur Zeit der Aichung gelangte das Wasser nach Passirung des Zumessschiebers nicht in den Kaiserbrunnen, der provisorisch abgemauert war, sondern mit Hilfe eines Umlaufstollens und daran schließenden, fasst horizontal verlegten Zuleitungsgerinnes in den Vertheilungskasten des Aichapparates, woselbst es ein eingesetzter Beruhigungsmantel zum Eintritte „unter Wasser“ zwang und eine zweite derartige Beruhigungswand wirbelnde Bewegungen an der Wasseroberfläche verhinderte.

Das Wasser steigt nun in der Vertheilungskammer so hoch über die Auslaufrohre, bis die gebildete Stauhöhe eine Rohrcapacität erzeugt, die bei allen 20 Rohrstutzen zusammen genommen genau der Zuflussmenge gleichkommt. Sobald sich diese

maximale Stauhöhe gebildet hat, welche bei der Aichung von 421·3 *sl* mit 251 *mm* über dem Rohrmittel beobachtet wurde, stellt sich zwischen Zu- und Abfluss ein vollkommener Beharrungszustand ein.

Das aus den 20 Rohrstutzen ausfließende Wasser gelangt vorerst vermittelst Rinnen über die Messkästen hinweg in das Schwarzabett; sofern jedoch eine oder die andere Rinne aufgekippt wird, ergießt sich der betreffende Rohrstrahl in einen der beiden Messkästen. Hat sich dieser nahezu gefüllt, so erfolgt durch plötzliches Herablassen der Rinne die Abkehrung des Strahles momentan in das Freie.

Auf der gleichzeitig arretirten Messuhr wird nunmehr die Füllungszeit abgelesen. Inzwischen ist auch für die Ermittelung der Wassertiefe im Messkasten die erforderliche Oberflächenberuhigung bereits eingetreten und erfolgen die Tiefenablesungen hierselbst an Noniusscalen mit Kegelspitzeneinstellung.

Selbstverständlich sind die Messkästen schon vorher genau auskalibrirt und die Voluminas mit dem Argumente, „Noniusablesung in *mm*" in eine Tabelle gebracht, sodass die Ermittelung des secundlichen Rohrausflusses durch einfache Division rasch vollzogen ist. Die hierauf folgende Entleerung des Messkastens wird durch Oeffnen eines Bodenventiles bewerkstelligt.

Um die gesammte Zuflussmenge zu ermitteln, wäre es nöthig, den geschilderten Vorgang der Messung mit jedem einzelnen Rohre zu wiederholen und die Resultate zu addiren. Bei den Messungen selbst zeigte es sich jedoch, dass sich die Aichung wesentlich vereinfacht, wenn nicht jedes Rohr separat, sondern mehrere Rohre auf einmal geaicht werden; eine Einbuße an Genauigkeit fand hiebei, wie die diesbezüglichen Beobachtungen bestätigen, nicht statt.

Auf Grund dieser Erfahrung wurden daher mit Zustimmung der Wasserrechtbesitzer immer je fünf Rohre gleichzeitig in den Messkasten gelassen und diese Partialmenge auf einmal geaicht. Die Aichungen wurden nun so oft wiederholt, bis endlich die Schieberstellung im Stollen so getroffen war, dass nur das concedirte Quantum durch den Schieber fließen konnte.

Für die Erreichung einer möglichsten Stetigkeit des Wasserergusses durch die Ansatzrohre ist vor allem die Größe der Vertheilungskammer, bzw. die in derselben auftretende Geschwindigkeit maßgebend. Bei der beschriebenen Anlage war diese Kammer 5·90 *m* lang, 2·50 *m* breit und 2·00 *m* tief und hatten die Messkästen eine Länge von 5·90 *m*, eine Breite von 1·00 *m* und eine Tiefe von 1·50 *m*; es waren also selbst bei gleichzeitigen Messungen von je fünf Rohrausflüssen immer noch Füllungszeiten von mehr als 80 Secunden verfügbar.

Damit die einzelnen Rohrausflüsse sich nicht gegenseitig beeinflussen konnten, waren im Vertheilungskasten zwischen den einzelnen Rohransätzen durch verticale Scheidewände schachtartige Abtheilungen gebildet, durch die das zu den Rohrstutzen gelangende Wasser von unten nach aufwärts aufzusteigen gezwungen wurde, und damit ferner bei dieser Aufwärtsbewegung der Wasserspiegel selbst in möglichster Ruhe verblieb, also sich eine constante Stauhöhe erhielt, war es nothwendig, jedem einzelnen der 20 Schächte eine Querschnittsgröße zu geben, die eine Wassergeschwindigkeit nach aufwärts von nur 6 bis 7 *cm* bedingte. Ueberdies war jede Schachtreihe von einem Holzpfosten-Schwimmer zu dem Zwecke überdeckt, damit die anderen Falles sich zeitweilig bildenden trompetenartigen Luftsaugetrichter, die die Contraction des Ausflussstrahles schädlich beeinflussen und die Rohrcapacität, selbst bei gleichbleibender Druckhöhe, ständig ändern, nicht auftreten können.

Die unter diesen Vorsichtsmaßregeln durchgeführten Aichungen ergaben sehr zufriedenstellende Resultate. Bei Messungsquantitäten bis zu 200 *sl* schwankten die erhaltenen Resultate nur zwischen 1 und 4 pro mille; bei Mengenbestimmungen bis zum Quantum von 421·3 *sl* zeigten die erhobenen Quantitäten Abweichungen von 4 bis 10 pro mille. Durch Ziehung des arithmetischen Mittels konnten diese kleinen Aichungsfehler wesentlich reducirt werden.

Wenn man bedenkt, dass allen fließenden Gewässern eine gewisse Discontinuität anhaftet, die sich auch hier in der Vertheilungskammer des beschriebenen Apparates durch ein leichtes, dem Athmen einer Lunge vergleichbaren Auf- und Abwogen der sonst spiegelglatten Wasseroberfläche zu erkennen gab, muss zugestanden werden, dass die erreichte Genauigkeit allen billigen Anforderungen, die an derartige Quantitätsmessungen gestellt werden können, vollkommen entspricht.

Der Grund der erreichten großen Genauigkeit ist in dem Umstande zu suchen, dass der Einlass des Wassers in die Messkästen und die Wiederabkehrung der Strahlen ohne Schützen oder Schieber momentan erfolgt, ohne dass durch das Auf- und Niederkippen der Rinnen der Rohrerguss irgendwie beeinflusst werden kann. Auch ist es ja gleichgiltig, ob die Rohrstutzen gleichen Querschnitt haben oder ob sie alle in genau derselben Höhe angeordnet sind. Dank der Vortheile der eingeschlagenen Messungsmethode ergaben sich auch zwischen der Gemeinde Wien und den Wasserrechtsbesitzern in Betreff der so heiklen Wasserzumessung keinerlei auseinander gehende Ansichten.

Die commissionell vorgenommenen Aichungen lehrten ferner, dass sowohl dann, wenn das Wasser im Leitungsstollen genau in der Höhe der Ueberfälle fließt, als auch, wenn hiezu noch das concessionsmäßig zugestandene Uebermaß von 3000 m^3 pro 24 Stunden eingeleitet wird, stets nur das bewilligte Ableitungsquantum in den Aichapparat gelangt, mithin der Ueberschuss in voller Gänze durch die Ueberfälle abgeführt wird. Die in diesen beiden verschiedenen Fällen der Einleitung am Aichapparate erhobenen Abweichungen von 421·3 *l* blieben innerhalb einer 2%igen Grenze, welche von den Interessenten als zulässiges Maximum der unvollkommenen Wirkung der beiden Ueberfälle zugestanden wurde.

Da, wie die Geschichte der Wassermessungen lehrt, die Gelegenheit zur Vornahme scharfer Aichungen größerer Wassermengen nur äußerst selten gegeben ist, aus welchem Grunde auch die Ausflussgesetze der für die Praxis so bequemen Ueberfallmessungen zur Zeit noch nicht vollkommen erforscht sind, war es eine Pflicht gegen die Wissenschaft, neben den Aichungen gleichzeitig auch Beobachtungen an entsprechenden Ueberfällen anzustellen und wurden solche über Anregung des Stadtbaudirectors F. Berger vom Verfasser in ausgedehnter Weise durchgeführt.

Bekanntlich fand schon der Experimentator Lesbros (1829—1834) aus 353 Versuchen, die er leider an einem einzigen Poncelet-Ueberfalle von 0·20 *m* Breite anstellte, den Satz, dass der Ausfluss-Coëfficient größer wird, wenn die Druckhöhe abnimmt. Der Wasserleitungs-Ingenieur Castel von Toulouse stellte 494 Ueberfallsversuche an, bei welchen er die Ueberfallbreiten von 0·01 *m* bis 0·74 *m* und die Druckhöhen von 0·03 *m* bis 0·24 *m* variirte, hiebei konnte er die Thatsache feststellen, dass die Ausfluss-Coëfficienten mit zunehmender Breite der Ueberfälle ebenfalls größer werden.

Diese beiden Ergebnisse benützten Weißbach, Redtenbacher, Braschmann und noch andere Autoren zur Aufstellung empirischer Formeln über den Ueberfall-Coëfficienten, welche Formeln indessen theils unvollkommen, theils sehr verschieden sind.

Weißbach stellte auf Grund der Lesbros'schen Versuche eine Formel für μ auf, der jedoch eine allgemeine Giltigkeit abgesprochen werden muss, da nur ein einziger Ueberfall von 0·20 *m* Breite den Erhebungen zu Grunde lag.

Die vielfach angewendete, nach Castel's Versuchen von Redtenbacher aufgebaute Formel

$$\mu = 0{\cdot}381 + 0{\cdot}062 \frac{b}{B},$$

in welcher b die Ueberfallsbreite und B die Gerinnbreite bedeuten, gibt die Abhängigkeit des Coëfficienten von der Druckhöhe nicht an, während gerade diese die meiste Veränderlichkeit hervorruft.

Braschmann suchte diese Lücke auszufüllen, indem er ebenfalls die Castel'schen Beobachtungen benützte und den Coëfficienten in die Form kleidete:

$$\mu = 0{\cdot}3838 + 0{\cdot}0386 \frac{b}{B} + \frac{0{\cdot}0005}{h}$$

Dass das letzte Glied dieser Formel nicht richtig sein kann, erhellt einerseits aus der nicht homogenen Form der Gleichung und andererseits auch daraus, dass für die Druckhöhe $h = o$ der Coëfficient selbst unendlich groß wird. In dieser Formel fehlt eben die Wassertiefe im Zuflussgerinne.

Wex schlägt eine ganz ähnliche Formel mit anderen Constanten vor:

$$\mu = 0{\cdot}4001 + 0{\cdot}00048\, b + \frac{0{\cdot}0011}{h}$$

Auch die Wex'sche Formel leidet an denselben Gebrechen wie die frühere.

Bornemann unternahm an einem Ueberfalle, der mit dem Zuflussgerinne die gleiche Breite von 1·13 m hatte, Versuche und fand für den Fall, als die Geschwindigkeit im Zuflussgerinne sehr klein ist, die Form:

$$\mu = 0{\cdot}5673 - 0{\cdot}1239 \sqrt{\frac{h}{T}}$$

Hierin bedeutet T die Wassertiefe im Zuflussgerinne.

Sobald $h > {}^1/_3\, T$ ist, kann für die Quantitätsberechnung die ankommende Geschwindigkeit nicht vernachlässigt werden und besteht sodann nach Bornemann für den Ausfluss-Coëfficienten die Gleichung:

$$\mu = 0{\cdot}6402 - 0{\cdot}2862 \sqrt{\frac{h}{T}}$$

Bazin stellte für Ueberfälle, die dieselbe Breite wie das Zulaufgerinne haben, auf Grund selbstständiger Versuche die Formel auf:

$$\mu = 0{\cdot}425 + 0{\cdot}212 \left(\frac{h}{T}\right)^2$$

Dieselbe steht mit den älteren Versuchen und Formeln insoferne im Widerspruche, als hier mit zunehmender Druckhöhe der Ausfluss-Coëfficient größer wird.

Um nun in dieser Sache durch eigene Beobachtungen Klarheit zu erlangen, wurden in das 1·377 m breite Zulaufgerinne vor dem Aichapparate abwechselnd Ueberfälle von 0·20 m, 0·40 m, 0·60 m, 0·80 m und 1·00 m Breite eingebaut und dabei die Druckhöhen zwischen 0·044 m und 0·246 m variirt.

Nach Vornahme der Erhebungen an den Ueberfällen, bei welchen die angesenkten Druckhöhen 1 m vor der Ueberfallskante durch Noniusscalen mit Kegelspitzeneinstellung zur Ablesung gelangten, wurde das jeweilig überfallende Wasser im Apparate sorgfältigst geaicht. Im Ganzen liegen 25 Variationen und 50 Aichungen vor; eine größere Anzahl von Aichungen war aus dem Grunde nicht nöthig, weil die erhaltenen Aichungsresultate nur Abweichungen von 1—4‰ aufweisen.

Die Ueberfälle waren nach außen abgeschrägt und hatten scharfe Kanten aus Zinkblech; unter dem Ueberfallsstrahle fand Luftzutritt statt.

Die Geschwindigkeiten des ankommenden Wassers betrugen 0·012 m bis 0·237 m; sie sind in den nachfolgenden Ermittlungen berücksichtigt worden, so dass die abgeleitete Schlussgleichung auch für Ueberfälle bis zu 0·30 m ankommender Geschwindigkeit, mit welchem Falle der praktische Ingenieur am meisten zu schaffen hat, anwendbar ist.

Für die Berechnung der Coëfficienten aus den Beobachtungen wurde die Formel benützt:

$$q = \mu \,.\, b \,.\, (h + h_1)^{3/2} \sqrt{2\, g}$$

Die Geschwindigkeitshöhe des ankommenden Wassers wurde hiefür aus der Gleichung ermittelt:

$$h_1 = \frac{1}{2\, g} \left(\frac{q}{B \,.\, T}\right)^2$$

Die auf diese Art aus den Beobachtungen zurückgerechneten Coëfficienten, für die fünf verschieden breiten Ueberfälle nach h geordnet und in Reihen geschrieben, bestätigen sofort den von Lesbros ausgesprochenen Satz der Abnahme mit zunehmender Druckhöhe als auch das von Castel mit der Ueberfallsbreite beobachtete Wachsen der Coëfficienten.

Ueber das Veränderlichkeitsgesetz mit Höhe und Breite gab folgendes Verfahren Aufschluss.

Trägt man die beobachteten Coëfficienten als Ordinaten über den Abscissen $\frac{h \,.\, b}{T \,.\, B}$ (Verhältnis des Abflussquerschnittes zum Zulaufquerschnitte) auf und verbindet jene Punkte, die zu derselben Ueberfallsbreite gehören, so entstehen für die fünf Versuchsüberfälle fünf Linienzüge, welche, soweit man von den Ungenauigkeiten der Beobachtungen absieht, offenbar durch gerade Linien zu ersetzen sind, die gegen die Ordinatenachse convergiren und mit der Abscissenachse sehr verschiedene Neigungswinkel einschließen. Jede dieser Geraden kann ausgedrückt werden durch die Form:

$$\mu = \alpha - \beta \,.\, \frac{b \,.\, h}{B \,.\, T}$$

Man erhält sonach fünf Gleichungen, in welchen sowohl die numerischen Werthe der α untereinander, als auch jene der β untereinander verschieden sind. Die Verschiedenheiten der α und β sind nur durch die verschiedenen Breiten der Versuchsüberfälle hervorgerufen, weshalb α und β Functionen von $\frac{b}{B}$ sein müssen.

Aus den Abständen der Schnitte der Coëfficientenlinien mit der Ordinatenachse oder auch aus der numerischen Differenz der α untereinander, ist zu erkennen, dass gesetzt werden kann:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 \frac{b}{B}$$

wobei α_1 und α_2 constante Größen sind.

Eine Ueberlegung, sowie auch ein Vergleich der numerischen Werthe der β zeigen ferner, dass zwischen β und $\frac{b}{B}$ die Beziehung bestehen muss:

$$\beta \frac{b}{B} = \beta_1 = \text{constant,}$$

$$\text{daraus } \beta = \beta_1 \frac{B}{b}.$$

Diese Werthe von α und β in die obige Gleichung gesetzt, erhält man die allgemeine Form des Ueberfall-Coëfficienten:

$$\mu = \alpha_1 + \alpha_2 \frac{b}{B} - \beta_1 \frac{h}{T}$$

Diese Gleichung wäre übrigens sofort erhältlich gewesen, wenn man die beobachteten Ausfluss-Coëfficienten als Ordinaten zu den Abscissen $\frac{h}{T}$ aufgetragen hätte. Die in diesem Falle entstehenden Coëfficienten-Linienzüge sind im Allgemeinen zu einander parallel; da sie aber wegen der geringen Größe des Gliedes $\alpha_2 \frac{b}{B}$ nahe neben einander liegen, fallen sie in Folge der Beobachtungsfehler öfter durcheinander, so dass aus dieser graphischen Darstellung die Einflussnahme der Ueberfallsbreite auf den Ausfluss-Coëfficient nicht beurtheilt werden kann.

Erst auf dem Umwege der Zuhilfenahme der Verhältnisse $\frac{b \,.\, h}{B \,.\, T}$ werden die Coëfficientenlinien stark divergirend gemacht und zur Beurtheilung des Einflusses der Ueberfallsbreite tauglich.

Die in der Formel zum Ausdrucke kommende Art der Beeinflussung des Ueberfall-Coëfficienten durch b und h stimmt mit

den allgemein ausgesprochenen Erfahrungssätzen der Experimentatoren Lesbros, Castel und Bornemann überein; nur Bazin, bei welchem, wie erwähnt, die Ausfluss-Coëfficienten mit der Druckhöhe größer werden, macht sonderbarer Weise die alleinige Ausnahme.

Es wird sich daher die Anwendung der Bazin'schen Formel nicht besonders empfehlen.

Die numerische Rechnung ergibt für den Gebrauch die folgende Schlussgleichung:

$$\mu = 0{\cdot}4342 + 0{\cdot}009\,\frac{b}{B} - 0{\cdot}0777\,\frac{h}{T}$$

Wird der Ueberfall so breit wie das Zuflussgerinne, ist also $\frac{b}{B} = 1$, dann wird

$$\mu = 0{\cdot}4432 - 0{\cdot}0777\,\frac{h}{T}$$

Nähert sich übrigens das Verhältnis $\frac{h}{T}$ der Nulle, dann entsteht:

$$\mu_{max} = 0{\cdot}4432,$$

welchen Grenzwerth auch die Formel von Redtenbacher, die die Druckhöhen gar nicht berücksichtigt, für Ueberfälle, die ebenfalls über die ganze Gerinnbreite reichen, genau angibt. In der angeschlossenen Tabelle über die Erhebungsdaten sind den beobachteten Coëfficienten jene aus der abgeleiteten Formel berechneten gegenüber gestellt.

Die Uebereinstimmung ist eine ganz zufriedenstellende; größere Abweichungen kommen nur bei den kleinsten Druckhöhen vor; hier sind sie aber auch erklärlich, da ja, wie Rühlmann zeigt, ein Beobachtungsfehler von 1 *mm* bei einer Druckhöhe von 0·02 *m* den rückgerechneten Ausfluss-Coëfficient um 75‰ seines Werthes fehlerhaft gestaltet.

Tabelle der Erhebungsdaten und Ueberfalls-Coëfficienten.

Ueberfallsbreite *b* in *m*	Druckhöhe *h* in *m*	Gerinnbreite *B* in *m*	Wassertiefe *T* in *m*	Geaichtes Quantum *q* in *sl*	Ausfluss-Coëfficienten μ	
					beobachtet	berechnet
0·20	0·055	1·377	0·269	4·61	0·4265	0·4202
	0·099		0·315	11·38	0·4124	0·4111
	0·140		0·356	18·80	0·4052	0·4050
	0·190		0·406	29·36	0·3999	0·3991
	0·231		0·447	39·15	0·3975	0·3954
0·40	0·054	1·377	0·310	9·43	0·4242	0·4233
	0·109		0·365	26·33	0·4124	0·4136
	0·148		0·404	41·39	0·4091	0·4083
	0·184		0·440	56·73	0·4044	0·4043
	0·230		0·486	78·74	0·4012	0·4000
0·60	0·069	1·377	0·364	20·64	0·4285	0·4234
	0·094		0·389	32·23	0·4195	0·4193
	0·135		0·430	54·86	0·4144	0·4137
	0·178		0·473	82·43	0·4104	0·4089
	0·246		0·541	131·96	0·4030	0·4028
0·80	0·044	1·377	0·359	14·06	0·4300	0·4299
	0·082		0·397	35·51	0·4253	0·4234
	0·131		0·446	70·63	0·4175	0·4166
	0·179		0·494	111·68	0·4117	0·4118
	0·228		0·543	159·52	0·4074	0·4068
1·00	0·0455	1·377	0·4015	18·48	0·4299	0·4319
	0·089		0·445	50·13	0·4242	0·4252
	0·151		0·507	109·60	0·4168	0·4176
	0·188		0·544	151·26	0·4124	0·4139
	0·218		0·574	188·07	0·4093	0·4112

Kleine technische Mittheilungen.

Organisation der französischen Colonial-General-Inspection für öffentliche Arbeiten. Laut Decret vom 17. August 1897 wird der Baudienst in den Colonien folgendermaßen organisirt:

Artikel 1. Der Personalstand der General-Inspection für öffentliche Arbeiten besteht — außer dem General-Inspector als Vorstand des ganzen Dienstes — aus:

1 Chef-Ingenieur (Stellvertreter des General-Inspectors);
1 Chef des Studienbureaus;
2 technischen Controloren (Bauführer);
2 Inspections-Ingenieuren (Ingénieurs-Inspecteurs).

Artikel 2. Der Minister ernennt — mit Ausnahme der Inspections-ingenieure — auf Vorschlag des General-Inspectors die einzelnen Beamten im Rahmen des Budgets u. zw. unter nachstehenden Bedingungen:

a) Der Chef-Ingenieur wird aus den Reihen der Chef-Ingenieure oder der Ingenieure I. Cl. für Brücken- und Straßenbauten oder für das Bergwesen, bezw. aus den Reihen der Colonial-Inspections-Ingenieure oder den Chefs der Studienbureaux, bezw. aus den Reihen der dem Ministerium der Colonien mindestens seit zehn Jahren zugetheilten Ingenieure entnommen.

b) Der Chef des Studienbureaus wird aus den Reihen der Ingenieure für Brücken- und Straßenbauten oder des Bergwesens, aus den Reihen der Colonial-Ingenieure, aus den Reihen der anciens élèves de l'école des Ponts et Chaussées, der école des Mines oder der école centrale, welche das Diplom als Ingenieur besitzen und eine mindestens fünfjährige effective Dienstzeit als Ingenieur nachweisen müssen, entnommen.

c) Die Bezüge dieses Personales sind folgende: für den Chef-Ingenieur von 8000 bis 10.000 Frcs. (Vorrückung je 1000 Frcs.);

Chef des Studienbureaus von 6000 bis 7000 Frcs. (Vorrückung je 500 Frcs.).

Technische Controlore (Bauführer) von 4000 bis 5000 Frcs.; (Vorrückung je 500 Frcs.).

Die Vorrückung in die höhere Gehaltsstufe bedingt eine mindestens zweijährige Verwendung in der niedrigeren Gehaltsstufe. Die Bauführer erhalten außer der ihrem Grade entsprechenden Besoldung auch noch ein Wohnungsgeld von je 600 Frcs. gemäß Decretes vom 23. Februar 1894.

Artikel 3. Die Inspections-Ingenieure (ingénieurs-inspecteurs) werden entnommen:

1. Aus den Reihen der Ingenieure für Brücken- und Straßenbauten oder dem Bergwesen, welche mindestens eine fünfjährige Verwendung in diesen Fächern nachweisen müssen;

2. aus den Reihen der dem Ministerium der Colonien zugetheilten und mindestens fünf Jahre daselbst beschäftigten Ingenieure;

3. aus den Reihen der, aus der Schule für Brücken- und Straßenbauten oder des Bergwesens, bezw. der Centralschule hervorgegangenen diplomirten Ingenieure, welche mindestens eine fünfjährige Verwendung in einem öffentlichen Dienstzweige nachweisen müssen.

Die sub 1 bezeichneten Inspections-Ingenieure werden von dem Minister der Colonien, jene sub 2 und 3 bezeichneten vom Präsidenten der Republik ernannt. Die Inspections-Ingenieure beziehen jährlich in Frankreich 9000 bis 12.000 Frcs., in den Colonien 18.000—24.000 Frcs. Während ihrer Mission haben sie überdies noch Anrecht auf freie Wohnung sammt Ameublement und freie Fahrt. Das Vorrückungsrecht pro 1000 Frcs. in die höhere Gehaltsstufe erwächst erst nach zweijähriger Dienstzeit in der niedrigeren Gehaltsstufe.

Schromm. (Le Génie civil.)

Vermischtes.

Offene Stellen.

103. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg kommt eine Assistenten-Stelle für chemische Technologie zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von fl 600 verbunden. Gesuche mit curriculum vitae, Studien-, Prüfungs- und Verwendungs-Zeugnissen sind an die Direction der genannten Lehranstalt zu richten.

104. Für ein Baumeistergeschäft wird ab 1. October d. J ein tüchtiger Geschäftsleiter gesucht. Derselbe muss Baumeister oder beh. aut. Architekt sein. Näheres im Anz.-Th. d. Bl.

II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung München 1898. Der Termin für die definitive Anmeldung läuft am 1. October d. J. ab und ist es sonach an der Zeit, dass diejenigen Interessenten welche sich an derselben zu betheiligen gedenken, an die möglichst beschleunigte Einsendung ihrer Anmeldung an das Ausstellungs-Directorium in München, Färbergraben $1^1/_2$/III, schreiten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

Vom Bürgermeisteramte B.-Leipa gelangen die Arbeiten für die Erweiterung der Wasserentnahme und Schaffung von Sicherheitseinrichtungen der Quellensammelanlage in Langenau zur Vergebung. Die Gesammtkosten für diese Arbeiten sind mit 5190 fl. veranschlagt. Offerte sind bis 10. September, 11 Uhr Vorm., beim genannten Bürgermeisteramte einzubringen

2. Bau eines neuen Finanzpalais in der Stadt Mako im veranschlagten Kostenbetrage von 88.265 fl 94 kr. Offerte sind bis 20. Sept., 10 Uhr Vorm., beim Hilfsämterdirector der kgl. ung Tabakregie-Centraldirection in Budapest zu überreichen. Vadium 5%.

3. Bei dem Bau der Wiener Stadtbahn sind in dem Baulose 18 u. zw. in der Station Hütteldorf-Hacking der Wienthallinie die Hochbau-Arbeiten von zwei Diener-Wohngebäuden und einem Nebengebäude im Offertwege zu vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen abgerundet 83 000 fl. Angebote sind bis 25. September, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn einzureichen, bei welcher die Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 4200 fl.

4. Anlässlich der Herstellung der normalspurigen Localbahn Teplitz (Settenz)—Reichenberg wird in den Theilstrecken Leitmeritz—Auscha und Auscha—Böhm.-Leipa die Ausführung der nachstehenden Arbeiten im Offertwege vergeben u. zw. für die Theilstrecke Leitmeritz—Auscha: *a*) die Herstellung des Unterbaues und der Nebenarbeiten, ausschließlich der Eisenconstructionen der Objecte im präliminirten Betrage von 426.856 fl. 54 kr.; *b*) die Herstellung des Oberbaues und der Schotterlieferung, ausschließlich der Lieferung der Oberbau-Materialien im Kostenbetrage von 89.755 fl 95 kr.; *c*) die Herstellung der Hochbauten, ausschließlich der Lieferung der Drehscheiben und Heizhaus- und mechanischen Einrichtungen im Kostenbetrage von 138.248 fl. 40 kr.; für die Theilstrecke Auscha—Böhm.-Leipa: *a*) die Herstellung des Unterbaues und der Nebenarbeiten, ausschließlich der Eisenconstructionen der Objecte im Kostenbetrage von 666.083 fl. 59 kr.; *b*) die Herstellung des Oberbaues und der Schotterlieferung, ausschließlich der Lieferung der Oberbau-Materialien im Kostenbetrage von 110.827 fl. 20 kr.; *c*) die Herstellung der Hochbauten, ausschließlich der Lieferung der Drehscheiben und Heizhaus- und mechanischen Einrichtungen im Kostenbetrage von 267.295 fl. 53 kr. Offerte sind bis 25. September, 12 Uhr Mittags, bei der Direction der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Teplitz einzureichen, bei welcher auch die Detailprojecte für die Herstellung der genannten Theilstrecken und sonstige Offertbehelfe einzusehen sind.

5. In der Station Groß-Weikersdorf der Bahnlinie Wien—Eger gelangt ein neues Aufnahmsgebäude und ein neuer Güterschuppen sammt Nebenanlagen zur Ausführung und werden die einschlägigen Hochbau-Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 57.000 fl. im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 27. September, 12 Uhr Mittags im Einreichungs-Protokolle der k. k Staatsbahn-Direction Wien zu überreichen. Die Bestimmungen über die Einbringung der Offerte liegen bei der genannten Direction zur Einsicht auf.

6. In der Gemeinde Czernowitz bei Brünn gelangt der Bau einer Kirche an Stelle der dortigen Ortscapelle im veranschlagten Kostenbetrage von 28.800 fl. zur Vergebung. Offerte sind bis 30. September, 12 Uhr Mittags, beim zweiten Obmanne, Herrn Mathias Weber, Nr. 37 in Czernowitz zu überreichen, woselbst auch die Pläne und Baubedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

7. Die Lieferung des auf sämmtlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. December 1898 erforderlichen Bedarfes an nachstehend angeführten Materialien, und zwar *a*) Kesseleisenbleche bester Qualität, *b*) Kupferplatten für Locomotiv-Feuerkisten, *c*) rohe, schmiedeiserne Radsterne, *d*) Radscheiben aus basischem Martinflusseisen, *e*) Reifenräderpaare mit Radscheiben aus basischem Martinflusseisen wird im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 1. October, 12 Uhr Mittags bei der k. k. Staatsbahn-Direction einzureichen.

8. Vergebung verschiedener Dockarbeiten im Hafen von La Guardia (Provinz Pontevedra) im veranschlagten Kostenbetrage von 679.766·86 Pesetas. Offerte sind bis zum 7. October l. J. einzureichen. Ein diese Concursausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

9. Wegen Vergebung der Hafenarbeiten der Stadt Denia (Provinz Alicante) mit einem Kostenvoranschlage von 1,337 766 80 Pesetas findet am 7. October l. J. eine Offertverhandlung statt. Der diese Concurs-Ausschreibung enthaltende Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

10. Die Ausführung eines Amtsgebäudes für das k. k. Post- und Telegraphenamt in Pisek wird von Seite des k. k. Handelsministeriums im Offertwege gegen eine Pauschalsumme vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen: 1. Für das Amtsgebäude und Nebenanlagen 73.000 fl.; 2. für weiter vorgesehene auf Nachmaß herzustellende Arbeiten 6140 fl. Die näheren Bestimmungen für die Offertlegung liegen bei der k. k. Post- und Telegraphen-Direction in Prag und beim k. k. Post- und Telegraphen-Amte in Pisek zur Einsicht auf. Offerte müssen bis 9. October, 12 Uhr, an eine der beiden genannten Stellen eingebracht werden. Vadium 4000 fl.

11. Die Schulgemeinde Straussnitz bei Böhm.-Leipa vergibt den Bau eines neuen Schulgebäudes. Kostenvoranschlag: Maurerarbeit 8465 fl. 99 kr., Zimmermannsarbeit 1703 fl. 69 kr., Dachdeckerarbeit 560 fl 27 kr., Spenglerarbeit 894 fl. 88 kr., Eisenwaaren 802 fl. 37 kr., Tischlerarbeit 1302 fl. 48 kr., Steinmetzarbeit 394 fl. 38 kr., Schlosserarbeit 297 fl. 60 kr., Glaserarbeit 193 fl. 79 kr., Hafnerarbeit 203 fl. Offerte sind bis 15. October dem dortigen Gemeinde-Amte zu überreichen, wo auch alle Baubehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

12 Reconstruction der Docks Nr. 1 und 2 des Arsenals von Ferrol, sowie die Lieferung und Installirung aller Pumpvorrichtungen, die Erbauung des diesfälligen Pumpenhauses, die Lieferung der beiden Sperrschiffe, nebst allem Zubehör, Geräthschaften etc. Offerte müssen bis 24. November l. J. eingebracht werden. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der amtlichen „Gaceta de Madrid" liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 33 ex 1897.

XIV. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
364.	Jenny Robert, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
365.	Happach Richard, Ober-Ingenieur d. Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft „Vulcan" in Wien	5.—
366.	Obstgarten Moriz, Ingenieur in Budapest	10.—
367.	Anderlo Franz, beh. aut. Berg-Ingenieur, Inspector der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft in Hennersdorf	5.—
368.	Rossiwall Josef, Ritt. v., k. k. Hofrath der statistischen Central-Commission a. D. in Wien	5.—
369.	Schulz Franz, k. k. Hofrath, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	20.—
370.	Goldbach Josef, k. k. Ober-Baurath im Ministerium des Innern in Wien	10.—
371.	Näder D., Ingenieur der Brauerei St. Marx in Wien	10.—
372.	Aigner Wilhelm, Ober-Ingenieur und Werkstätten-Chef der Firma Siemens & Halske in Wien	5.—
373.	Hoerner Emil, Ingenieur in Wreschen	11.46
374.	Hölzel Julius, General-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P. in Wien	5.—
375.	Krauss Fritz, beh. aut. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs Gesellschaft A.-G. in Wien	15.—
376.	Schlemüller Friedrich, k. k. Ober-Baurath in Wien	10.—
377.	Lux Friedrich, Ingenieur in Ludwigshafen a. R.	100.—
378.	Schulz v. Straznicki Friedrich, Ober-Ingenieur der österr. Staatsbahnen in Wien	5.—
	Summe ö. W. fl.	221.46
	Hiezu Verzeichnis I—XIII „ „ „	28.937.26
	Summe ö. W. fl.	29.158.72

Wien, den 10. September 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
des
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 24. September 1897. Nr. 39.

Die Fahrbetriebsmittel der Wiener Stadtbahn.

Von k. k. Oberbaurath Victor Schützenhofer.

(Hiezu die Tafel XXX.)

(Schluss zu Nr. 38.)

II. Wagen der Wiener Stadtbahn.

Auf der Wiener Stadtbahn werden nur zwei Wagenclassen verkehren; demnach wurden mit Rücksicht auf Personen- und Gepäckstransport drei Wagentypen vorgesehen, und zwar Wagen II. Classe, Wagen III. Classe und Wagen III. Classe mit Gepäcksabtheilung, wobei letztere zugleich als Dienstcoupé dienen soll. Die Wagen werden nach dem Durchgangssystem gebaut. Die Gründe, welche zur Wahl dieses Systems geführt haben, sind in der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines", Nr. 2, vom 8. Jänner 1897, erörtert. Im Nachfolgenden soll nun die Detail-Bauart der Wagentypen besprochen und begründet werden.

Für die Banart der Wagen mussten die bezüglichen Vorschriften der technischen Vereinbarungen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingehalten werden, da diese Wagen auch auf beliebigen anderen Bahnstrecken, insbesondere für Massentransporte, anstandslos verwendbar sein sollen. Man war daher gezwungen, im Voraus auf Ausführungen, welche diesen Bestimmungen nicht entsprechen, wie beispielsweise centrale Buffer, automatische Kupplungen, tieferliegende Wagenfußböden

Fig. 5, 6 und 7. Längenschnitt, Querschnitt und Grundriss der Wagen III. Cl.

zur Verminderung der Aufstieghöhe und dergleichen vortheilhafte Einrichtungen zu verzichten. Die allgemeinen Anordnungen der Wagen II. Classe und III. Classe mit Gepäcksabtheilung sind aus den Uebersichtszeichnungen, Taf. XXX, Fig. 1—4, die Anordnung der Wagen III. Classe ist aus den Textfiguren 5—7, die innere Ausstattung der Wagen aus den photographischen Abbildungen Fig. 8 und 9 zu ersehen.

Die Wagen II. Classe und jene III. Classe besitzen ungetheilte Innenräume. In der dritten Wagengattung (Tafel, Fig. 4) sind zwei getrennte Abtheilungen von ungleicher Größe vorhanden, zwischen welchen von einem Mittelgange rechts und links Abort-Coupés zugänglich sind. Die größere Abtheilung dient stets als Personen-Coupé; die kleinere Endabtheilung kann sowohl als Gepäcks- und Dienst-Coupé, als auch als Personen-Coupé verwendet werden. Es sind daher in diesem kleineren Coupé aufklappbare Sitze für Passagiere und an den Seitenwänden sicher abschließbare Schiebethüren zum Ein- und Ausladen von Gepäcksstücken

Fig. 8. Innere Ansicht eines Wagens II. Cl.

angebracht. Diese Wagen werden je einer an den Enden der Stadtbahnzüge, mit dem kleinen Coupé nach Außen gerichtet, eingestellt, und dient dieses Coupé bei dem Wagen, welcher an die Locomotive zu stehen kommt, für den Zugsführer und das Gepäck, kann dagegen im Schlusswagen mit Personen besetzt werden. Hierdurch wird das Einstellen besonderer Gepäckswagen und ein Umrangiren der Züge in den Kopfstationen vermieden, sowie eine bessere Ausnützung der Wagen erzielt.

Bei Feststellung der Detail-Bauart der Wagen wurde hauptsächlich Nachfolgendes angestrebt:

Ruhiger und zwangloser Lauf der Wagen in Bögen bis zu 120 *m* Halbmesser;

leichtes Richtigstellen der Bufferhöhen, um ein Klaffen der Uebergangsbrücken zu vermeiden;

geringe Wagenlänge bei entsprechend großen Wagenkastenlängen, um mit möglichst kurzen Bahnsteigen auszureichen;

thunlichst bequeme Aufstiege auf die Plattformen;

einfache Abschlüsse derselben;

gesicherte Uebergänge zwischen den Wagen;

helle und luftige Kastenräume;

gegen Temperatureinflüsse möglichst schützende Wand-, Fußboden- und Decken-Bauart;

eine Anordnung der Seitenwandfenster, welche einen raschen Ueberblick des Wageninnern von den Bahnsteigen aus gestattet;

gut schließende Plattformthüren, welche das Ein- und Austreten möglichst wenig behindern;

thunlichst bequeme Sitze und genügend freier Raum im Mittelgange und zwischen den Sitzen;

Einrichtungen zur anstandslosen Unterbringung von Handgepäck;

leicht reinzuhaltende geruchlose Aborte;

sicher functionirende, reichliche und leicht zu bedienende Beleuchtung;

Fig. 9. Innere Ansicht eines Wagens III. Cl.

regulirbare und hinreichende Heiz- und Ventilations-Vorrichtungen;

verlässliche, kräftig wirkende Bremseinrichtung und endlich solide Bauart bei thunlichst geringem Eigengewichte und relativ geringen Herstellungs- und Erhaltungskosten.

Die Untergestelle der Wagen werden für alle drei Wagentypen ganz gleichartig, die Traggerippe aus Façoneisen, das Laufwerk mit freien Lenkachsen ausgeführt. Der Radstand beträgt 5·00 *m* bei 7·4—7·7 *m* äußerer Kastenlänge und 10 *m* Wagenlänge, einschließlich der Buffer; das Längsspiel der Lager in den Achshaltern in jeder Richtung ist 16 *mm*, um selbst in Bögen von 150 *m* Halbmesser noch eine vollkommene Radialstellung der Achsen zu ermöglichen und um Bögen mit kleinerem Halbmesser (bis circa 120 *m*) noch anstandslos durchfahren zu können. Das Querspiel der Lager wurde nach jeder Richtung mit 10 *mm* bemessen, um ein völlig freies Spiel der Achslager zu erzielen und die Stöße, welche die Räder empfangen, möglichst wenig auf den Kasten zu übertragen. . . . . . .

Die Achslager sind Bügellager mit Futter aus Rothmetall und Weißmetall-Ausguss. Die Räderpaare erhalten volle Radscheiben aus Flusseisen, weil diese den Staub weniger aufwirbeln, als Speicher- und Sternräder.

Die Tragfedern bestehen aus Tiegelflussstahl mit je 10 Blatt 13 × 92 *mm* Stärke und 1·910 *m* Hauptblatt-Länge von Auge zu Auge gemessen. Die elastische Einsenkung der Federn beträgt 59 *mm* per Tonne. Die senkrecht stellbaren Feder-Hängeisen gestatten ein leichtes Stellen und Ausgleichen der Bufferhöhen bis 50 *mm* Höhenunterschied. Die freie Beweglichkeit der Tragfedern wird durch die Verwendung 130 *mm* langer Tragringe aus Flusstahl auf schweißeisernen, im Einsatze gehärteten Rollen erreicht. Die Zugvorrichtung ist durchgehend mit normalen Zughaken, normalen Hauptkuppelungen und Sicherheits-Scheerhaken.

Plattform und Uebergänge sind auf der Tafel, Fig. 7 u. 7*a*, im Detail dargestellt. Der Aufstieg zu den Plattformen erfolgt über drei Stufen, von welchen der Auftritt der untersten 550 *mm* über Schienen-Oberkante, annähernd in der Höhe der Bahnsteige liegt. Um die Stiege möglichst wenig steil zu erhalten, sind die Hauptträger aus **I**-Eisen ausgeführt, wodurch gegen die sonst übliche **[**-Form die Breite der oberen Trägerflanschen für die Stufenbreite gewonnen wird (vergl. Tafel XXX, Fig. 6).

Für die seitlichen Plattform-Abschlüsse mussten leicht handhabbare und sicher abschließende Einrichtungen gewählt werden.

Die Abschlussvorrichtung ist in Fig. 9 in geschlossener und in Fig. 10 der Tafel in geöffneter Lage schematisch dargestellt. In beiden Lagen kann die Verschlussvorrichtung durch Einklinken des freihängenden Hakens a in die Knöpfe b und b_1 festgehalten werden. Den Uebergang von einem Wagen zum andern vermitteln aufklappbare Uebergangsbrücken aus geripptem Eisenblech, welche an einem um 90° nach aufwärts drehbaren Plattformtheil befestigt sind.

An den auf der Seite des ebenen Puffers befindlichen Consoltheilen eines jeden Plattform-Geländers ist ein Scheergeländer eingehängt, welches mit dem correspondirenden Scheergeländer des anstoßenden Wagens den Seitenschutz für den Uebergang von einem Wagen zum anderen bildet. Diese Scheergeländer sind mit getheerter Segelleinwand verkleidet, um ein Einklemmen der Finger u. drgl. zu verhindern.

Die Brückenbleche sind zur größeren Sicherheit um 230 *mm* breiter, als die lichte Scheergeländer-Entfernung. Um aber dennoch die Brückenbleche für das Kuppeln der Wagen anstandslos aufklappen zu können, sind die an den mittleren Oeffnungen der Plattform-Geländer befindlichen Consoltheile um 90° um die eigentlichen Plattform-Geländer drehbar angeordnet. Das Festhalten dieser Consol-Geländertheile in der gewünschten Lage erfolgt dadurch, dass die Flacheisenträger dieser Consolen auf einem viereckigen Theile der Geländersäulen ruhen und diese Consoltheile nur gedreht werden können, wenn sie vorher um circa 25 *mm* gehoben werden, wodurch die viereckigen Löcher auf die cylindrische Fortsetzung der Säulen gelangen.

Die Scheergeländer sind am einen Ende am zugehörigen Wagen mittelst Mutter und Splint gegen Abnehmen versichert, das zweite Ende wird mittelst langer Haken in die Oesen des Consolgeländers des gegenüberstehenden Wagens eingehängt. Für den Schlusswagen (siehe Tafel XXX, Fig. 8, und Textfigur 10) werden Brücke und Scheergeländer als Abschluss der Oeffnung in der Mitte der Plattform benützt. Hiezu werden die Consolgeländer gehoben, nach Außen gedreht, die Brücke in die senkrechte Lage aufgestellt, mit zwei Reibern versichert, hierauf die Consolgeländer abermals gehoben, zurückgedreht, auf das Vierkant herabgelassen und das Scheergeländer in die Oesen des zweiten Consolgeländers des eigenen Wagens eingehängt.

Zur Verminderung der Gesammt-Wagenlänge wurden die Hauptträger bis zu den Enden der Bufferführungen verlängert und die Plattformen beiderseits, soweit es die bestehenden Vorschriften gestatten, über die Kopfschwellen vorgebaut (vergl. Taf. XXX, Fig. 5 u. 5*a*). Um hiebei den erforderlichen freien Raum für die Wagenkuppler zu gewinnen, ist der mittlere Theil jeder Plattform auf 160 *mm* Tiefe und 900 *mm* Länge aufklappbar ausgeführt (vergl. Tafel XXX, Fig. 7 u. 7*a*).

Durch diese Plattform-Anordnung wird gegen die sonst üblichen Bauarten eine Verminderung der Gesammt-Wagenlänge um 600 *mm* erreicht.

Die Kastenabmessungen (Breite und Höhe) sind so groß gehalten, als es die gestatteten Umgrenzungslinien zulassen.

Die Anordnung der Fenster und Sitze sind aus den Abbildungen zu entnehmen. Die Höhe der Fensterbrüstungen über dem Wagenfußboden beträgt nur 790 *mm*, um die Innenräume der Wagen von den Bahnsteigen leicht übersehen zu können. Die Seitenwandfenster können nur so weit herabgelassen werden, dass die Fensterrahmen-Oberkante noch um 250 *mm* über die Fensterbrüstung vorsteht, damit ein übermäßiges Hinausbeugen der Passagiere aus den Fensteröffnungen und eine Gefährdung der Reisenden durch Bahnobjecte verhindert wird.

Da Flügelthüren gewöhnlicher Bauart beim Einsteigen hinderlich sind, wenn der Aufstieg auf der Seite, wo sich die Thürangeln befinden erfolgt, und Schiebethüren schwer gangbar und dichtschließend zu erhalten sind, so wurden in zweifacher Weise drehbare Stirnwandthüren angewendet. Jede Thüre besitzt rechts und links Angeln und Drücker.

Wird die Thüre mittelst des rechten Drückers geöffnet, so kann sie um die links angebrachten Charniere (Angeln) gedreht werden; erfolgt das Oeffnen mittelst des linken Drückers, so ist nur eine Drehung um die Thürangeln der rechten Seite möglich. Unter jedem Drücker ist ein Dornverschluss angebracht, mittelst welchem der darüber befindliche Drücker festgestellt werden kann. Um dem Publikum ein unrichtiges Oeffnen unmöglich zu machen, werden die Thürdrücker auf jener Seite arretirt, welche der Einsteigseite entgegengesetzt ist, so dass dann die Thüren nur mittelst der Drücker geöffnet werden können, welche auf der Einsteigseite liegen. Zur Orientirung des Publikums werden an den Innenseiten der Thüren entsprechende Anschriften angebracht werden.

Es kommen zwei verschiedene Thürsysteme zur Anwendung: Bauart B e l c s a k und Bauart F r i e d r i c h - H e r m a n n.

Bei dem ersten System bildet der Thürstock nicht die unmittelbare Umrahmung der Thüre, sondern es ist ein besonderer Rahmen vorhanden, welcher um Charniere im Thürstock drehbar ist und in welchem die Charniere für die eigentliche Thüre auf der den ersten Charnieren entgegengesetzten Seite angebracht sind. Je nachdem das Oeffnen mittelst des rechten oder linken Drückers erfolgt, wird entweder nur die Thüre allein oder die Thüre in Verbindung mit dem beweglichen Rahmen gleichzeitig in Drehung versetzt.

Bei dem Systeme Patent Friedrich - Hermann wird die Thüre unmittelbar vom Thürstock umrahmt, aber die Drehzapfen der Thürangeln können mittelst der auf derselben Seite befindlichen Thürdrücker lothrecht verschoben und so aus ihren am Thürstock befestigten Pfannen ausgehoben werden. Wird beispielsweise bei einer solchen Thüre der linke Drücker niedergedrückt, so werden die auf der linken Seite angebrachten Drehzapfen lothrecht aus ihren Lagern gehoben und kann die Thüre nun um die rechts befindlichen Zapfen gedreht werden.

Die Kastengerippe werden aus Eichenholz, die Dachbögen aus verleimten Lamellen von Eschenholz, jeder zweite Dachbogen mit Eisenwinkel armirt hergestellt. Zum Schutze gegen Wärmeeinwirkungen erhalten sämmtliche Umfassungswände, sowie Boden und Decken doppelte Holzverschalung. Für die äußere Kastenverschalung wird Teakholz verwendet. Die Dächer werden außen mit Segelleinwand, welche mit Oelfarbe sattgestrichen ist, verkleidet.

Die Wagen II. Classe sind im Innern an den Seitenwänden bis zur Höhe der Fensterbrüstung mit Leder, im übrigen die Wände und Decken mit gemusterten hellen Wachstuchtapeten überspannt. Zierleisten, Fensterrahmen und Sitzgestelle sind aus Nussholz hergestellt, die Sitze mit Drahtspiralfedern und Rosshaar, die Rücken- und Armlehnen mit Rosshaar gepolstert und mit grünem Büffelleder überzogen.

Bei den Wagen III. Classe werden die inneren Wandflächen holzartig und die Decke einfärbig weiß mit Oelfarbe ge-

strichen, die Lisenen, Zierleisten und Fensterrahmen aus Eschen- oder Teakholz, die Sitzgestelle aus welchem Holz, Sitze und Rückenlehnen aus Ahornfournier, mit Messingschrauben befestigt, hergestellt. Zur Unterbringung des Handgepäcks sind über den Sitzen Gepäcksnetze angebracht. Die Anordnung von Gepäcksträgern längs der Seitenwände oberhalb der Fenster wurde für weniger zweckentsprechend erachtet, weil die Gepäcksträger hiebei für die in der Wagenmitte sitzenden Passagiere schwerer erreichbar sind, der Belegraum kleiner wird und die Gepäcksstücke die Ventilationsfenster verdecken würden.

Die Aborte mit Water-Closets sind, wie bereits erwähnt, in den Wagen III. Classe mit Gepäcksabtheilung angebracht. Die Fußboden der Abort-Coupés sind mit Zinkblech belegt und auf einer Cementschichte mit Steinplatten gepflastert. Die Seitenwand-Verschalungen erhalten in der unteren Hälfte eine Verkleidung aus emaillirtem Zinkblech. Die Abortschalen sind freistehend aus Porzellan, die Wasserbehälter aus Kupferblech ausgeführt. Für die Wasserspülung sind unter den kupfernen Wasserbehältern Ventilkasten mit senkrechtem Ventilzuge angebracht. Unter den Abfallrohren der Aborte ist die Anbringung von abnehmbaren Desinfectionsgefäßen vorgesehen.

Die Wagen sind für Oelgasbeleuchtung eingerichtet. Der Fassungsraum des unter den Wagengestellen angebrachten Gasbehälters beträgt bei den Wagen

II. Classe	1080 l
III. „	720 l
III. „ mit Gepäcksabtheilung .	850 l

Die Gasbehälter sind aus Flusseisen mit geschweißten Längsnähten und eingeschweißten Böden erzeugt, der Druckregler zwischen Behälter und Lampenleitung nach dem bei den k. k. österr. Staatsbahnen in Verwendung stehenden Normale. Die Füllung der Gasbehälter mit Gas bis zu 6 Atm. Ueberdruck erfordert per Wagen circa 7 Minuten Zeit.

Zur Beleuchtung der Innenräume sind in den Wagen II. Classe 5, in den Wagen III. Classe 3, in den Wagen III. Classe mit Gepäcksabtheilung 4 Deckenlampen und in den Vordächern zur Beleuchtung der Plattformen und Uebergänge je 1 Deckenlampe angebracht. Die Lampen in den Personen-Abtheilungen sind für 30 l Consum, die Plattformlampen, sowie die Lampen für die Abort-Abtheilungen für je 15 l Gasconsum pro Stunde adjustirt. Alle Lampen haben sogenannte Intensiv-Reflectoren, welche den Flammen vorgewärmte Luft zuführen und hiedurch die Leuchtkraft derselben erhöhen (vergl. Fig. 11 u. 11 *a*; die Luftcirculation in den Lampen ist durch Pfeile ersichtlich gemacht).

Die Lichtstärke beträgt bei den Flammen mit 15 l Consum circa 5 Normalkerzen, bei den Flammen mit 30 l Consum circa 12 Normalkerzen. Bei diesem Consum brennen die Lampen ungefähr 33 Stunden. Die Lampen werden vom Wageninnern, bzw. von den Plattformen aus bedient und sind zu diesem Zwecke die Glasglocken der Lampen zum Oeffnen eingerichtet. Jeder Brenner besitzt einen Absperrhahn. Der Haupt-Absperrhahn für sämmtliche Lampen ist in einem Gehäuse an einer Wagenstirnwand in dem Gaszuleitungsrohre eingeschaltet (vergl. Fig. 12—12 *c*, Taf. XXX). Unterhalb des Hahnes I (vergl. Fig. 12 *b* u. 12 *c*) befindet sich ein Hahn II, mittelst welchem der Gaszufluss zu den Lampen gedrosselt werden kann, so dass sämmtliche Lampen eines Wagens gleichzeitig auf „Dunkel" oder „Hell" gestellt werden können. Bei der Stellung auf Dunkel brennen alle Lampen nur mit kleinen Flammen bei einem Gasconsum von etwa 4 l pro Stunde. Das Detail der Dunkelstellvorrichtung ist aus Figur 12 *b* und 12 *c* zu entnehmen.

Das Dunkelstellen geschieht durch Drehen des Hahnes II um 90°, wobei das Gas nicht direct durch die große mittlere Bohrung des Hahnes II, sondern durch eine ringförmige Eindrehung desselben und eine kleine Quer-Bohrung, welche mit einer Regulatorschraube *R* (Fig. 12 *c*) beliebig gedrosselt werden kann, zu der Bohrung des Hahnes I und zu den Lampen gelangt. Diese Einrichtung ermöglicht, dass die Lampen mit geringen Kosten und kleiner Flamme brennend erhalten und dass zur Zeit des Bedarfes sämmtliche Lampen eines Wagens mit einem Handgriffe gleichzeitig auf Hell gestellt werden können. Das Gewicht der completen Gaseinrichtung eines Wagens beträgt 260—300 *kg*.

Die elektrische Beleuchtung der Wagen mittelst Glühlichtern und Accumulatoren wurde selbstverständlich auch in Erwägung gezogen; es musste jedoch wegen der nicht unwesentlich höheren Installations- und Betriebskosten und wegen der schwierigen Manipulation, welche durch die Speisung, bzw. Auswechslung der Accumulatoren erwächst, auf diese Beleuchtungsweise verzichtet werden.

Die Beheizung der Wagen erfolgt mittelst Dampf von der Locomotive. Die Dampfleitungs-Kupplungen werden mit Metallschläuchen, welche normale Dichtungskegel und Bügelbefestigung besitzen, hergestellt. Die Anordnung der Dampfleitungs- und Heizrohre in den Wagen II. und III. Classe ist in Fig. 13 schematisch dargestellt. Es ist hieraus zu ersehen, dass das Dampfleitungsrohr (von 42 *mm* Außen-Durchmesser), da dasselbe durch den Wagenkasten läuft, zugleich als Heizrohr mit einer Heizfläche von rund 1·15 m^2 verwendet wird; oberhalb des Dampfleitungsrohres ist eine Heizbatterie aus zwei Röhren von je 52 *mm* Durchmesser mit zusammen 3·5 *m* Heizfläche und an der gegenüberliegenden Seitenwandfläche eine gleiche Heizbatterie angebracht. Die Heizrohre sind mit einem durch den Conducteur von der Plattform aus zu bedienenden Absperr-, bzw. Dampfvertheilungsschieber derart verbunden, dass entweder die beiden Heizbatterien abgesperrt sind oder durch eine oder auch beide Heizbatterien Dampf strömt.

Da bei Dampfabgabe von der Locomotive durch das Leitungsrohr stets Dampf strömt, so können die Wagenräume mit 1·15 m^2 oder mit 3·45 m^2 oder endlich mit 5·75 m^2 Heizfläche geheizt werden. Diese Anordnung gestattet eine gute Regulirung der Temperatur und wird in den Heizrohren in Folge des Durchströmens des Dampfes die Bildung von Luftsäcken vermieden und das Condensationswasser stets abgeführt. Die Theile der Heizbatterien zwischen den Sitzen sind zur Hintanhaltung des Berührens der heißen Rohre mit einer perforirten Blechverschalung umgeben.

In den Wagen III. Classe mit Gepäcksabtheilung, bei welchen die Seitenwände durch Schubthüröffnungen unterbrochen sind, ist die Heizeinrichtung in zwei Serien getheilt.

In der großen Abtheilung, einschließlich des Abort-Coupés, ist die Anordnung ganz gleich wie in den Wagen III. Classe und wird die Regulirung der Heizung gleichfalls mit dem Stellhebel von der Plattform aus bewirkt. Für das kleinere Coupé (Gepäcksabtheilung) ist rechts und links zwischen Stirnwand und Schiebethüröffnung und neben der Abtheilungswand je eine Heizbatterie angebracht. Der Stellhebel für Abstellung dieser Heizbatterien, welche von dem in diesem Wagentheile unter dem Fußboden geführten Dampfleitungsrohr gespeist werden, befindet sich an der Stirnwand des Coupés.

Zur Lüftung der Wagenräume sind oberhalb jedes Seitenwandfensters nach innen umlegbare Ventilationsklappen angebracht, welche verglast sind, um die Beleuchtungsflächen der Wagen zu vergrößern. Außerdem besitzen die Deckenlampen eine Ventilations-Einrichtung, welche aus Figur 11 der Tafel zu entnehmen ist.

Sämmtliche Wagen sind für automatische Luftsaug-Schnellbremsen mit Umschaltvorrichtung für einfache Hardy-Bremse ausgerüstet. Das Bremsgestänge ist frei schwingend angeordnet. Um eine gleichmäßige Druckvertheilung auf beide Räderpaare zu sichern, wird die Bremskraft von der Hauptzugstange mittelst Ausgleichhebel auf die Bremsgestänge der beiden Räderpaare übertragen. Die Stellvorrichtung zur Ausschaltung der Bremse, bzw. zur Umschaltung auf einfache oder automatische Bremse befindet sich am Untergestelle, bzw. Hauptträger und ist die erforderliche Manipulation durch Zeiger und Aufschriften: „Autom.", „Abgesp.", „Einfach" leicht kenntlich gemacht.

Die Kolben der Bremscylinder haben 456·5 *mm* Durchmesser, 220 *mm* Hubhöhe; bei 50 *cm* Vacuum in der Hauptleitung wird eine Hubkraft von rund 1000 *kg* erzeugt. Das Uebersetzungs-Verhältnis des Bremsgestänges, von der Bremskolbenstange bis zu den Klötzen beträgt 1 : 8·1, so dass ein Brems-

druck von 8100 *kg*, circa 80% des Wagengewichtes erreicht werden kann. Die Bremsen der Wagen II. Classe und jene III. Classe mit Gepäcksabtheilung sind außerdem mit Handantrieb versehen. Das Uebersetzungs-Verhältnis der Spindelbremse beträgt 1 : 580.

Fig. 10. Rückansicht des Schlusswagens.

Die Kasten der Wagen erhalten außen keinen Oelfarbenanstrich. Die Teak-Holzverschalung wird nur mit Leinölfirniss eingelassen und mit Kutschenlack überzogen.

Zur Anbringung der Ausschlaglaternen sind an den Wagen mit Handbremse an den untersten Trittbrettern der Aufstiege normale Laternstützen befestigt, welche derart situirt sind, dass der Führer die Laternen von der Locomotive aus wahrnehmen kann.

Für die Schlusslaternen sind Aufsteckkloben an den Unterseiten der Uebergangsbrücken befestigt, an welchen bei aufgestellter Brücke die Signallaterne eingehängt werden kann. Es wird auch beabsichtigt, die Plattform-Gaslampe der Schlusswagen als Zugschluss-Signallaterne zu benützen. Die Anordnung der Signallaterne ist aus der in der Fig. 10 dargestellten Stirnansicht der III. Classe mit Gepäcksabtheilung zu ersehen.

Im Nachfolgenden sind die Fassungs-, Gewichts- und Raumverhältnisse der Wagen angegeben.

Wagen	II. Classe	III. Classe	III. Classe mit Gepäcksabtheilung	
	Serie B^a	Serie C^a	Großes Coupé	Gepäcksabtheilung
			Serie CD^a	
Fassungsraum (Anz. Sitzplätze)	40	48	28	12
Eigengewicht des Wagens in *kg*	10.600	10 100	10.500	
Eigengewicht pro Sitzplatz in *kg*	265	210·4	262·5	
" " " Gesammtwagenlänge in *kg* *)	1.060	1.010	1.050	
Lichte Kastenlänge	7.500	7.300	4.880	2.280
" Kastenbreite	2.870	2.870	2.870	2.872 u. 2.710
Bodenfläche des Kastens in m^2 einschließlich Mittelgang	21·525	20·951	12·57	6·834
Bodenfläche des Kastens in m^2 ausschließlich Mittelgang	17·55	17·021	10	4·464
Bodenfl. ausschl. Mittelgang pro Sitzplatz in m^2	0·439	0·354	0·357	0·372
Luftraum in m^3	51·66	50·28	31·168	15·202
Luftraum pro Sitzplatz in m^3	1·292	1·05	1·113	1·267

*) Gesammtwagenlänge aller Wagen einschließlich der Buffer = 10 *m*, Radstand = 5 *m*.

Die Entwürfe für die vorbeschriebenen Locomotiv- und Wagentypen, sowie die Einzelheiten der Bauart derselben wurden in der Maschinen-Abtheilung der bestandenen General-Direction der österr. Staatsbahnen unter der Leitung des Herrn Hofrathes Hans Kargl ausgearbeitet.

Russlands Industrie.

Unter diesem Titel veröffentlichte der französische Consul, Mr. Verstraete, eine äußerst interessante Studie über den gegenwärtigen Stand der russischen Industrie, welche Studie allerdings des politischen Beigeschmackes nicht entbehrt. Verstraete durchquerte das europäische Russland von Norden nach Süden, von Westen nach Osten, um an Ort und Stelle durch eigene Anschauung, durch den directen Verkehr mit den Industriellen sich ein richtiges Bild des gegenwärtigen Standes der russischen Industrie zu schaffen, um seiner Regierung Mittheilung machen zu können, was noch zu schaffen und wo noch etwas zu machen ist, nachdem sich in letzter Zeit das französische Capital dem russischen Markte mit Vorliebe zur Verfügung stellt.

Der Bericht Verstraete's gliedert sich in sechs Abschnitte, nämlich:

1. Bergwerke und metallurgische Anlagen.
2. Maschinenfabriken.
3. Eisenbahnen.
4. Textil- und Bekleidungs-Industrie.
5. Chemische Industrie.
6. Unterrichtsanstalten.

ad 1. Kohle, Eisen, Naphta und Gold bilden den Gegenstand des ersten Abschnittes. Die Kohle, welche bis jetzt hauptsächlich in dem bekannten Becken des Donetz und theilweise auch in Polen gewonnen wird, soll nun in Sibirien in ungeheuren Mengen zur Verfügung stehen. Auch im Ural befinden sich große und mächtige Lagen der besten Steinkohlen, deren Förderung schon aus dem Grunde energischer betrieben werden sollte, nachdem daselbst gleichzeitig ganz außerordentlich mächtige Schichten des vortrefflichsten Eisenerzes auszubeuten sind. Russland förderte im Jahre 1880 3,296.000 *t* Kohle und musste noch vom Auslande einführen 1,870.000 *t*. Im Jahre 1894 betrug die inländische Production schon 8,660.000 *t*, während die Einfuhr auf 1,790.000 *t* zurückging. Diese Kohlenverbrauchsziffern zeigen in deutlicher Weise die Entwicklung der russischen Industrie innerhalb des Zeitraumes von 14 Jahren. Ungeachtet dieser bedeutenden Zunahme des Kohlenverbrauches, hat Russland noch eine weit glänzendere industrielle Zukunft vor sich, wenn man bedenkt, dass der Kohlenconsum per Kopf der Bevölkerung in England 54mal, in Belgien 40mal und in Frankreich 20mal größer ist.

Der Aufschwung der Metallurgie ist ebenso interessant. Die Production an Roheisen, welche im Jahre 1880 nur 459.000 *t* betrug, steigerte sich im Jahre 1894 auf 1,328.000 *t*; auch auf diesem Gebiete ist eine Steigerung möglich, nachdem der Verbrauch an Roheisen per Kopf der Bevölkerung in den nordamerikanischen Staaten 7mal, in Belgien 6·6mal, in Deutschland 5·4mal und in England (?) 4·5mal größer ist, als jener in Russland.

Weltbekannt ist der fast unerschöpfliche Reichthum der kaukasischen Naphtaquellen; Dank dieser Naturgabe wurden die dortigen Gegenden in den letzten Jahren stark bevölkert und ein allgemeiner Wohlstand ersetzte die frühere Armuth. Vor 10 Jahren noch beherrschte das amerikanische Petroleum die europäischen Märkte, während jetzt überall schon das russische Petroleum vorwiegt. Die amerikanischen Petroleumquellen lassen in ihrer Ergiebigkeit nach, während die Production im Kaukasus von Jahr zu Jahr zunimmt. Im Jahr 1890 betrug die russische Petroleum-Production 3,970.000 *t* und erreichte im Jahre 1894 bereits die Höhe von 6,560.000 *t*, während anderseits das Maximum der amerikanischen Petroleum-Production im Jahre 1891 6,890.000 *t* betrug und nun stetig herunterging, um im Jahre 1894 bis auf 3,870.000 *t* zu sinken.

Bis jetzt war die Goldgewinnung in Sibirien ausschließlich in russischen Händen und rangirt Russland mit seiner Goldproduction von jährlich 38.200 *kg* an vierter Stelle, nämlich: Australien, Vereinigte Staaten Nordamerikas und Südafrika. (Am Ural allein werden pro Jahr circa 2630 *kg* gewonnen.)

Consul Verstraete knüpft an die Vollendung der im Baue begriffenen sibirischen Eisenbahn die kühnsten Hoffnungen bezüglich der Ausbeutung der dortigen Goldminen.

Bezüglich des Platins ist zu erwähnen, dass Russland an der Gesammtproduction der Welt allein mit 95% betheiligt ist, dass die Gewinnung dieses Edelmetalles in der denkbar urwüchsigsten Weise vor sich geht.

ad 2. Die russischen Constructions-Werkstätten machten in den letzten Jahren die größten Anstrengungen, um sich im Bezuge von delicateren Maschinen vom Auslande unabhängig zu machen. Die Hauptartikel der Eisenwerke waren bisher Eisenbahnschienen und die laufenden Eisensorten. Die feineren Maschinen werden jedoch noch mit Vorliebe vom Auslande bezogen; auf diesem Gebiete ist daher für ausländische Unternehmungen noch Vieles zu machen, d. h. durch Gründung von Fabriken in Russland.

ad 3. Die Entwicklung des russischen Eisenbahnnetzes erfolgt in einer erstaunenswerthen Weise, welche Entwicklung am besten durch den Verbrauch an Schienen gekennzeichnet wird; im Jahre 1890 stellte sich der Schienenbedarf auf 147.600 *t* und erreichte 1895 bereits die Ziffer von 278.800 *t*; das Eisenbahnnetz hatte Ende 1896 eine Länge von 39.480 *km*, während im Jahre 1897 nicht weniger als 10.670 *km* in Angriff genommen und theilweise schon vollendet wurden. Mit der riesigen Ausdehnung des Bahnnetzes konnte jedoch das Betriebsmateriale bisher nicht gleichen Schritt halten; dieser Umstand erklärt auch die hastige Errichtung von Locomotiv- und Waggonfabriken in den letzten Jahren.

Russland gab für den Bau der Eisenbahnen in den Jahren 1882 bis 1894 nicht weniger als 1 Milliarde Rubel (circa 1300 Millionen Gulden ö. W.) aus, welche Summe sich mit circa 6½% verzinste!

Die russische Regierung beschäftigt sich gegenwärtig mit der Einführung der schmalspurigen Eisenbahnen, nachdem die Erfahrung zeigte, dass es im allgemeinen Interesse für wenig bevölkerte Länder vorzuziehen sei, lieber schmalspurige Bahnen, als gewöhnliche Fahrstraßen zu bauen.

An dieser Stelle mögen noch einige, auf die im Baue befindliche transsibirische Eisenbahn bezügliche Daten, mitgetheilt werden.

Am 1. Jänner 1896 waren von dieser riesigsten aller Eisenbahnstrecken bereits 7948 *km* fertig; die Baukosten für diese Strecke betrugen 371 Millionen Rubel, d. h. 46.678 Rubel = 60.680 fl. ö. W. pro Kilometer. Der Betrieb auf diesen Strecken ermöglicht die schnellere Fertigstellung der restlichen Linien, so dass mit Ende 1900 die ganze transsibirische Bahn dem Verkehre übergeben werden kann. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Welthandel durch diese Eisenbahn eine ganz gewaltige Aenderung erleiden wird; die in Sibirien von der Natur aufgehäuften Schätze werden erst ihren wahren Werth erlangen, die Bodenproducte werden in dem Maße, als die Bodenfläche cultivirt wird, nach und nach die europäischen Märkte beherrschen.

Interessant sind jedenfalls die schon jetzt in verschiedenen Zeitschriften auftauchenden Betrachtungen über die Wandlungen, welche die sibirische Bahn im europäischen Handel hervorrufen wird. So finden wir in einer deutschen Fachschrift („Maschinen Constructeur") eine kurze Notiz, welche uns belehrt, dass die Entfernung London—Wladiwostok dann in 8—9 Tagen zurückgelegt werden kann, während gegenwärtig die anglo-chinesische Post via Brindisi—Suez 38 Tage, via Canada 28 Tage braucht. Insbesondere wird in der citirten Notiz das wahrscheinliche Anwachsen des nach Fertigstellung der sibirischen Bahn durch Deutschland transitirenden Postverkehres ziffermäßig dargestellt. Die englische Post zahlte im Jahre 1895 an Frankreich und Italien für die via Calais—Brindisi transitirenden Postsendungen 1,750.000 Frcs., auf Grund des Einheitssatzes von 2 Frcs. für je 1 *kg* Briefe und 0·25 Frcs. per Kilogramm Drucksachen; diese Summe entspricht daher 600 *t* Briefe und 1600 *t* Drucksachen. Nachdem nun die sibirische Eisenbahn die kürzeste Linie zwischen England und Japan, bezw. China, Siam, Anam und Australien sein wird, so kann wohl angenommen werden, dass mindestens die Hälfte der englischen Postsendungen diese Route wählen, also durch Deutschland transitiren wird, aus welchem Titel den deutschen Eisenbahnen eine jährliche Einnahme von circa 850.000 Frcs. zufließen wird. Nimmt man ferner an, dass per Jahr circa 6000 Reisende I. Classe den Weg durch Deutschland nach China, Japan, Indien etc. jenem über Suez vorziehen, dass der Fahrpreis per Person durch Deutschland mit 125 Frcs. in Rechnung kommt, so werden die deutschen Eisenbahnen aus diesem Titel allein jährlich 7½ Millionen Francs einnehmen!

ad 4. Von großer Bedeutung ist die Textilindustrie, welche zum größten Theile in russischen Händen ist. Nichtsdestoweniger finden sich in Polen und im Moskauer Bezirke zahlreiche Fabriken, welche Ausländern gehören; so besitzt beispielsweise die französische Firma C. Giraud in Moskau die größte Seidenwaarenfabrik des europäischen Continentes; der Jahresumsatz dieser Firma beträgt durchschnittlich 3½ Mill. Rubel (= 4½ Mill. Gulden ö. W.). Aehnliche Bedeutung besitzt die, Oesterreichern gehörige Leinenwaarenfabrik von Hielle & Wünsche in Zirardow bei Warschau. Lodz ist ein industrielles Centrum ersten Ranges, woselbst meist deutsche Häuser Zweigniederlassungen ihrer Textilfabrikation gegründet haben.

ad 5. Das dankbarste Feld ist jedoch die Erzeugung chemischer Producte, auf welchem Gebiete noch die größten Gewinne erzielt werden, nachdem sich der Consum in diesen Producten von Jahr zu Jahr sehr rapid steigert. Im Jahre 1880 belegte die russische Regierung die chemischen Producte mit ganz enormen Eingangszöllen, so dass dadurch bei gleichzeitiger Steigerung des Bedarfes die Entstehung zahlreicher Fabriken begünstigt wurde. Es ist besonders hervorzuheben, dass nur die Gewinnung der Urproducte in russischen Händen liegt, während die feineren Producte — trotz der enormen Eingangszölle — noch immer eingeführt werden, u. zw. steht in dieser Richtung in erster Linie Deutschland, dessen Jahres-Import circa 11 Millionen beträgt, dann in zweiter Linie England mit 6 Millionen, Oesterreich mit 3½ Millionen und Frankreich mit 1 Millionen Rubel.

Die bedeutendste Fabrik chemischer Producte auf russischem Boden ist in den Händen der französischen Firma Solvay, Lubinof & Co., welche drei Fabriken zur Erzeugung von Soda und Ammoniak besitzt; diese Firma allein liefert jährlich 45.000 *t* Soda; der Jahresbedarf Gesammt-Russlands an Soda erreicht die Ziffer von 62.000 *t*.

Schließlich verdienen noch die Superphosphat-Felder, welche eine Ausdehnung von 20.000 Quadrat-Werst = 22.760 Quadrat-Kilometer besitzen, besonders erwähnt zu werden, welche bisher so gut wie gar nicht ausgebeutet werden. Es liegt auf der Hand, dass der Bau von Fabriken zur Erzeugung von Phosphatdünger sich glänzend rentiren müsste, allerdings in der Voraussetzung, dass die russische Regierung sich entschließen würde, eine Musterwirthschaft zu errichten, in welcher der russische Bauer die methodische Behandlung des Bodens mit diesem werthvollen Düngmittel kennen lernt.

ad 6. Die russische Regierung ist eifrigst bestrebt, die Bildung des Volkes zu heben und scheut nicht vor bedeutenden Kosten zurück; den zahlreichen Elementarschulen reihen sich ausgezeichnete Gewerbe- und andere Fachschulen an, so dass in den letzteren Jahren eine bedeutende Anzahl von tüchtigen Professionisten, Kaufleuten etc. etc. der Praxis zugeführt wurde.

Wien, im Juli 1897. Schromm.

Kleine technische Mittheilungen.

Die Schneebergbahn. Seit einigen Wochen besitzt die Umgebung von Wien eine zweite Bergbahn. Neben der — was die zu erklimmende Höhe anbelangt — bescheideneren Kahlenbergbahn ist die nunmehr zum Theile eröffnete Zahnradbahn auf den Schneeberg eine technische Leistung, die den kühnen Bergbahnbauten der Schweiz — sowohl was die zu überwindenden Höhenunterschiede, als die Bauausführung anbelangt — getrost an die Seite gestellt werden kann. Leider hat man sich jedoch hier nicht alle Erfahrungen, die man in der Schweiz zu sammeln Gelegenheit hatte, zu Nutze gemacht. Indem wir uns vorbehalten, auf die technischen Einzelheiten dieser neuen Bergbahn nach deren gänzlicher Fertig-

stellung zurückzukommen, wollen wir für heute nur einige Umstände erwähnen, die uns bei einer kürzlich erfolgten Befahrung der Bahn auffielen und geeignet erscheinen, die Prosperität der mit beträchtlichen Geldmitteln erstellten Anlage zu beeinträchtigen.

Die Schneebergbahn zweigt bekanntlich in Wiener-Neustadt von der Südbahn ab. Schon hier zeigt sich der erste Uebelstand. Die Geleise der Schneebergbahn münden nämlich nicht in den Bahnhof der Südbahn ein, sondern die Bahn war gezwungen, einen eigenen Bahnhof außerhalb des Territoriums der Südbahn anzulegen, wodurch die von den Stationen der Südbahn anlangenden Touristen — und auf diese ist doch die Bahn fast ausschließlich angewiesen — gezwungen sind, einen Weg von etwa 5 Minuten — über Treppen, durch Viaducte und schmutzige Straßen — zurückzulegen, um den neuen Bahnhof zu erreichen. Wir begreifen vollständig, dass bei der gegenwärtigen Anlage des Neustädter Bahnhofes der Südbahn und der derzeitigen Betriebführung ein Einmünden der Geleise der Schneebergbahn nahezu ausgeschlossen war, wir sind aber der Ansicht, dass dieser Bahnhof aus Verkehrsrücksichten in absehbarer Zeit einem umfassenden Umbau wird unterzogen werden müssen; dann dürfte es auch möglich werden, die Geleise der Schneebergbahn einzuführen und das lästige Wandern von einem Bahnhof zum anderen zu vermeiden.

Von Neustadt mit der Cote 268 *m* über Meereshöhe läuft die Schneebergbahn — anfänglich das Steinfeld durchziehend — als Adhäsionsbahn in einer Länge von 28 *km* bis zu der am Fuße des Schneeberges liegenden Station Puchberg mit der Meerescote 582 *m*. Sie berührt hierbei zehn Stationen resp. Haltestellen und bedarf zur Zurücklegung dieser Strecke 1 Stunde 22 Minuten. Wir wollen hoffen, dass man nach Eröffnung des letzten Theiles der Bergstrecke — wonach der Verkehr sich wesentlich heben dürfte — auch einige beschleunigtere Züge mit weniger und kürzeren Aufenthalten einführen und die Fahrzeit um etwa ein Drittel abkürzen werde. In Puchberg beginnt die Zahnstangenstrecke; diese hat eine Gesammtlänge von 10 *km* und umfasst die Haltestellen: Schneebergdörfel (Höhe 616 *m*), Hauslitzsattel (849 *m*), Baumgartner, derzeitiger Endpunkt der Bahn, (1400 *m*) und Schneeberg (1800 *m*). Die mit der Zahnstange zu überwindende Höhe beträgt sonach 1218 *m*.

In Puchberg, einem schon vor Erbauung der Bahn wegen seiner schönen Lage vielbesuchten Sommeraufenthalte, wurde auf Rechnung der Bahn-Concessionäre von den Architekten Fellner und Helmer ein im Style eines großen Bauernhauses durchgeführtes Hôtel errichtet, welches allen Anforderungen entspricht. Nur die allzugroße Nähe des Bahnhofes mit dem Heizhause ist geeignet, den Aufenthalt daselbst zu verleiden. Es will uns nicht einleuchten, dass es nothwendig war, den Betriebsbahnhof, d. i. den Anfang der Zahnradstrecke hier anzulegen. Wenn wir in Betracht ziehen, dass die nächste, auch noch im Thalboden liegende, Station Schneebergdörfel 1 *km* von Puchberg entfernt ist und nur um 34 *m* höher liegt als dieses, sonach mittelst Adhäsionsbahn leicht zu erreichen gewesen wäre, so ist es nicht leicht einzusehen, warum man den Betriebsbahnhof der Zahnradbahn zwei Minuten weit vom Hôtel und Ort Puchberg anlegte. Die hier stets in Heizung begriffenen Maschinen der Berg- und der Adhäsionsstrecke verpesten mit ihrem durch Briquettes erzeugten, dichten Rauch während des ganzen Tages die Umgebung, und schon zeitlich morgens wecken die schrillen Pfiffe der verschiebenden Maschinen die Hôtelgäste aus ihren Träumen.

Wenn es vielleicht auch aus mancherlei Gründen bequemer war, den Bahnhof hier anzulegen, so sind wir doch der Ansicht, dass es schon aus Rücksicht auf die Bewohner Puchbergs und des neuen Hôtels zweckmäßiger gewesen wäre, den Betriebsbahnhof in Schneebergdörfel anzulegen, wo die eigentliche Bergstrecke beginnt, und in Puchberg nur eine Haltestelle oder kleine Station zu errichten. Dies würde aber auch noch die Beseitigung eines weiteren, sehr fühlbaren Uebelstandes ermöglichen. Es ist eine bekannte, auch hier sich sehr unangenehm bemerkbar machende Erscheinung, dass die Zahnradlocomotive auf geringen Steigungen viel mehr stößt als auf starken. Thatsächlich verleidet die Fahrt auf der 1 *km* langen Anfangsstrecke Puchberg—Schneebergdörfel Manchem die ganze Bergfahrt, denn man wird hier gründlich zusammengerüttelt. Unseres Wissens hat man in der Schweiz diesem Uebelstande dadurch abgeholfen, dass man bei geringen Steigungen das Zahnrad ausschaltet und die Maschine mit Adhäsion fahren lässt; es ist uns nicht bekannt, warum man dieses Auskunftsmittel nicht auch hier angewendet hat, wenn man schon nicht zu der vorerwähnten — nach unserer Ansicht richtigeren Lösung — der Verlegung des Betriebsbahnhofes greifen wollte. Wir glauben, dass es auch heute noch — wenn auch mit einigen Kosten — möglich und zweckmäßig wäre, nach dieser Richtung Abhilfe zu schaffen.

Kortz.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass die Schrift des Ober-Ingenieurs Josef Unger der österr. Nordwestbahn: „Der Arbeiter-Bauverein in Kopenhagen und die Spar- und Bauvereine in Deutschland. Ein Beitrag zur Lösung der Arbeiter-Wohnungsfrage" der k. u. k. Familien-Fideicommiss-Bibliothek einverleibt werde.

Auszeichnung. Der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" wurde von der Jury superieur der Weltausstellung in Brüssel 1897 das Ehrendiplom zuerkannt.

Offene Stellen.

105. Die österr. Nordwestbahn beabsichtigt für den Bau- und Bahnerhaltungsdienst Ingenieure aufzunehmen. Die erste Anstellung erfolgt als Ingenieur-Adjunct in definitiver Stellung mit 900 fl. Jahresgehalt und dem normalmäßigen Quartiergelde. Gesuche sind an die Baudirection zu richten. (Siehe Inseratentheil dieses Blattes.)

106. An der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Wiener Bezirke kommt im October 1897 eine Assistentenstelle für mechanisch-technische Fächer mit einer Jahres-Remuneration von 600 fl. zur Besetzung. Gesuche wollen bis 15. October l. J. bei der Direction der Anstalt eingebracht werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Municipal-Ausschuss des Eisenburger Comitates vergibt die Erweiterung der Cavallerie-Kaserne in Steinamanger, respective die Herstellung einer Ersatzkaserne, im veranschlagten Kostenbetrage von 52.368 fl. 27 kr. im Offertwege. Anbote sind bis 27. September, 12 Uhr Mittags beim Vicegespan in Steinamanger einzubringen.

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten inclusive Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau der Haupt-Unrathscanäle in der Meidlinger Hauptstraße, in der Reschgasse und in der Wertheimsteingasse im XII. Bezirke im Kostenbetrage von zusammen 13.966 fl. 32 kr. und 1850 fl. Pauschale wird vom Magistrate Wien am 27. September, 10 Uhr Vormittags eine Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

3. Vergebung des Baues eines Corpscommando-Gebäudes in der kgl. Freistadt Kaschau im veranschlagten Kostenbetrage von 257.977 fl. 10 kr. Die einzelnen Arbeiten vertheilen sich, und zwar die Erdarbeiten auf 4235 fl. 68 kr., die Maurerarbeiten auf 104.439 fl. 05 kr., die Steinmetzarbeiten auf 11.859 fl. 79 kr., die Zimmermannsarbeiten auf 9001 fl. 24 kr., die Spenglerarbeiten auf 9810 fl. 08 kr., die Tischlerarbeiten auf 24.427 fl. 46 kr., die Schlosserarbeiten auf 5199 fl. 40 kr., die Eisenwaarenlieferung auf 3131 fl. 87 kr. und die Anstreicherarbeiten auf 2521 fl. 56 kr. Offerte sind bis 27. September, 10 Uhr Vormittags beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Vadium 5%.

4. An der Adonyer und Ráczalmáser Section des Promontorer Donauarmes sind in den Jahren 1897, 1898 und 1899 die aus 186.110·54 m^3 Steinwurfs-Arbeiten, 40.798·06 m^2 Steinpflasterung, 7412·15 m^3 Erdarbeiten und 822.785·03 m^3 Baggerungen bestehenden Regulirungs-Arbeiten durchzuführen. Diese Arbeiten kommen in der am 27. September, 12 Uhr Mittags im Sitzungssaale des kgl. ungarischen Ackerbau-Ministeriums in Budapest stattfindenden Offertverhandlung zur Vergebung. Die Offertbehelfe erliegen beim kgl. ungarischen Strom-Ingenieuramte in Budapest.

5. Ausführung der in Verbindung mit der Zusammenlegung und Theilung in Lassee durchzuführenden Entwässerung der sogenannten Gemeindehutweide, u. zw. die Räumung des Stempfelbaches in der Strecke von der Lasseebrücke an der Straße gegen Großenbrunn abwärts bis zum Austritte aus dem Gemeindegebiete Engelhartsstetten in einer Länge von 9000 *m* mit einer Aushubmasse von 18.238 m^3, Herstellung von neun Hauptentwässerungsgräben mit einer Gesammtlänge von 22.493 *m* und einem Aushube von 86.175 m^3. Die Offertverhandlung findet am 28. September, 10 Uhr Vormittags beim Gemeindeamte Lassee bei Marchegg statt.

6. In den Stationen Hütteldorf—Hacking und Hauptzollamt der Wiener Stadtbahn ist die Lieferung und Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für die Wasserstationen und in Hütteldorf—Hacking

die Ausführung eines Feldreservoires mit einem Fassungsraume von 2000 m³ zu vergeben. Die näheren Bestimmungen erliegen bei der k. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn zur Einsichtnahme auf. Offerte sind bis 30. September, 12 Uhr Mitt. bei der genannten Direction einzubringen.

7. Die Stadt Munkács vergibt die Concession für die Einführung der elektrischen Beleuchtung der Stadt im Offertwege an einen geeigneten Unternehmer. Die mit den nöthigen Plänen, Kostenvoranschlägen und Bedingungen versehenen Offerte sind bis 1. October beim dortigen Bürgermeisteramte zu überreichen. Die Offertbehelfe erliegen beim Bürgermeisteramte zur Einsicht auf.

8. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für den Neubau einer Turnhalle, neuer Abortanlagen und der Erweiterung der Schule in der Kuenburggasse in Floridsdorf findet am 2. October, 12 Uhr Mittags beim dortigen Gemeindeamte eine Offertverhandlung statt. Die gesammten Arbeiten sind mit fl. 22.000 veranschlagt. Die Offertunterlagen können beim Bauamte in Floridsdorf eingesehen werden.

9. Das Bürgermeisteramt Saaz vergibt die Herstellung der Niederdruck-Dampfheizung und Ventilationsanlage für den Neubau des allgemeinen Krankenhauses. Offerte sind bis 10. October, 5 Uhr Nachmittags dortselbst einzureichen. Die näheren Bedingnisse und Pläne liegen im städtischen Bauamte zur Einsicht auf, eventuell werden dieselben gegen Einsendung von fl. 5 zugemittelt.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1306 ex 1897.

Circular IX der Vereinsleitung 1897.

Mittwoch den 6. October l. J. findet eine Vereins-Excursion auf den Schneeberg zur Besichtigung der Schneebergbahn statt.

Abfahrt von Wien S. B. 7 Uhr 20 Min. Früh, Wiener-Neustadt an 8 Uhr 17 Min. Früh; Wiener-Neustadt (Schneebergbahn) ab 8 Uhr 47 Min. Früh, Puchberg an 10 Uhr 9 Min. Früh, ab 10 Uhr 14 Min. Früh; Schneeberg an 11 Uhr 38 Min. Früh, ab 1 Uhr 30 Min. Nachmittags; Puchberg an 2 Uhr 55 Min. Nachmittags (gemeinsames Mittagsmahl); Puchberg (Schneebergbahn) ab 5 Uhr 50 Min. Abends; Wiener-Neustadt (Schneebergbahn) an 7 Uhr 10 Min. Abends, Wiener-Neustadt S. B. ab 7 Uhr 30 Min. Abends; Wien S. B. an 9 Uhr Abends.

Die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Unternehmung Leo Arnoldi hatte die Freundlichkeit, uns für die Fahrt auf der Strecke Wiener-Neustadt—Schneeberg und retour den ermäßigten Preis von 2 fl. 84 kr. zuzugestehen.

Die Kosten des gemeinsamen Mittagmahles in Puchberg betragen per Person 1 fl. 50 kr. ohne Getränke.

Die Fahrkarten Wien—Wiener-Neustadt und retour (II. Cl. 2 fl. 65 kr., III. Cl. 1 fl. 75 kr.) werden von den Herren Excursions-Theilnehmern selbst besorgt. Dagegen bestreitet die Reisecassa die Auslagen für die Fahrt von Wiener-Neustadt nach Schneeberg und retour, dann für das gemeinsame Mittagmahl in Puchberg.

Anmeldungen wollen daher unter Beischluss von 4 fl. 50 kr. bis längstens 3. October l. J., 12 Uhr Mittags an das Vereins-Secretariat geleitet werden.

Jene Herren Excursions-Theilnehmer, welche auch auf der Schneebergbahn weitergehende Fahrtbegünstigungen genießen, wollen der Anmeldung nur den Betrag von 1 fl. 70 kr. beischließen und die für die Strecke Neustadt—Schneeberg eventuell erforderlichen Fahrbillette selbst besorgen.

Wien, 17. September 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
F. Berger.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 16. Mai bis 17. September 1897.

1. Gestorben sind die Herren:

Bartak Friedrich, Architekt in Laibach;
Eysank Emilian v. Marienfels, kais. Rath, k. k. Ober-Baurath im Eisenbahnministerium in Wien;
Geiser Marcel, Ober-Ingenieur a. D. in Wien;
Hasswell John, k. k. Commercialrath, Maschinen-Director i. P. in Wien;
Jaschka Henri, Chef der Kupferwaaren-, Dampfkessel- und Maschinenfabrik St. Jaschka & Sohn in Wien;
Leutelt Carl, Maschinenfabrikant in Wien;
Mueller O. H., Fabriks-Director a. D. in Gmunden;
Obtulowicz Franz, erzherzogl. Albrecht'scher Eisenwerks-Vorstand i. P. in Wien;
Pichler Moriz Ritter v., beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur in Wien;
Říha Franz Ritter v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien;
Sonnenschein Michael, Stadtsteinmetzmeister in Wien;
Stierböck Franz, Ingenieur in Wien;
Suda Franz, k. k. Forstrath in Klagenfurt.

2. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Erb Moriz, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach;
Gall Franz v., Ober-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien
Jelinek Anton, Stadtbaumeister in Brünn;
Krammer Emil, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Graz;
Rath August, Ingenieur, Fabriksbesitzer in Krummnussbaum;
Schebesta Ferdinand, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;
Schwiderouch Alois, Architekt in Wien.

3. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Barczuch Gustav, Director der Millykerzen-, Glycerin- und Seifenfabrik von F. A. Sarg's Sohn & Comp. in Liesing;
Müller Hugo Carl, Ingenieur, General-Director der chemischen Werke in Biebrich a. Rhein;
Petravič Julius Edler v., Maschinenfabrikant in Firma J. v. Petravič und Max Korn in Wien;
Piegler Franz, Ingenieur im k. k. Eisenbahnministerium in Czernowitz;
Ritter-Záhony, Hektor Freiherr v., Ingenieur in Görz;
Setz Hermann, Ingenieur in Gmünd;
Steiner Arnold, Ingenieur bei der Actien-Gesellschaft für Wasserleitungen, Beleuchtungs- und Heizungsanlagen in Wien.

K.-J.-Z. 34 ex 1897.

XV. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
379.	Gross Eduard, Eisenbahnbau-Unternehmer in Wien	25.—
380.	Kutschs Franz, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	25.—
381.	Pischof Alfred, Ritter von, beh. aut. Bau-Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	25.—
382.	Löwenthal Max, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	25.—
383.	Stockert Robert, Ritter von, beh. aut. Civil-Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	25.—
384.	Liudner Albert, Bau-Inspector in Bregenz	5.—
385.	Vecsey Gustav, Baron von, k. k. Ingenieur in Judenburg	5.—
386.	Fuchudrich Wilhelm, Ingenieur in Mödling	20.—
387.	Fuchs Rudolf, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Karlsbad	5.—
388.	Drasche Lázár de Thorda Arthur, k. k. Bergrath, Generaldirector in Wien	25.—
389.	Gstöttner Adolf, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium in Wien	10.—
390.	Schramm Ladislaus, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
	Summe ö. W. fl.	200.—
	Hiezu Verzeichnis I—XIV „ „ „	29.158.72
	Summe ö. W. fl.	29.358.72

Wien, den 20. September 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 1. October 1897.** **Nr. 40.**

Beitrag zur Berechnung des Zweigelenkbogens unter Einwirkung wagerechter und schräger Kräfte.

Von L. Gensen in Dortmund.

Der in Fig. 1 dargestellte, auf das rechtwinklige Achsenkreuz $A\,X$ und $A\,Y$ bezogene Bogenträger, dessen Kämpfergelenke A und B in der wagerechten Achse $A\,X$ liegen, sei durch eine im Punkte $(a\,b)$ angreifende, im Sinne der positiven X-Achse wirkende Last P beansprucht. Bedeutet y_a die senkrechte Höhe des Punktes $(a\,b)$ über der Kämpferlinie $\overline{A\,B} = l$, so sind die durch P hervorgerufenen senkrechten Stützendrücke J gegeben durch $J = \pm P \cdot \frac{y_a}{l}$, während die wagerechten Widerlagerdrücke $H_{(a\,b)}$ beim Kämpfer B bezw. $P - H_{(a\,b)}$ beim Kämpfer A sein

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

mögen. Die statisch nicht bestimmbare Größe $H_{(a\,b)}$ berechnet sich, reibungslose und unnachgiebige Widerlager sowie gleichbleibende Temperatur vorausgesetzt, aus der allgemeinen Gleichung

$$H_{(a\,b)} = -P \cdot \frac{\Sigma\, \mathfrak{S}_{m_0} \cdot \mathfrak{S}_m \cdot \rho_m}{\Sigma\, \mathfrak{S}^2_m \cdot \rho_m}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

wo $\mathfrak{S}_{m_0}$ die Spannkraft eines Stabes für den Lastzustand $H = 0$, $P = 1$ (Fig. 2), $\mathfrak{S}_m$ die Spannkraft des Stabes für den Lastzustand $H = 1$, $P = 0$ (Fig. 3) und $\rho_m = \frac{s_m}{E_m\, F_m}$ ist, wobei s_m die Stablänge, F_m die Stabfläche und E_m den Elasticitätsmodul des Stabmaterials bedeuten; die Summen in Zähler und Nenner erstrecken sich hierbei auf den ganzen Träger. Sieht man von der das Resultat nur in geringem Maße beeinflussenden Formänderungsarbeit der Füllungsstäbe ab, dehnt also die Summen nur auf die Gurtstäbe aus, so ergibt sich nach den Fig. 2 und 3, indem man mit r_m den Hebelarm des Stabes s_m bezüglich seines Drehpunktes m bezeichnet:

$$\mathfrak{S}_m = \frac{-}{+}\frac{y_m}{r_m} \begin{matrix}\text{Untergurt}\\ \text{Obergurt.}\end{matrix}$$

$$\mathfrak{S}_{m_0} = \frac{-}{+}\frac{1}{r_m}\left(\frac{y_a}{l} \cdot x_m - y_m\right) \begin{matrix}\text{Untergurt}\\ \text{Obergurt}\end{matrix} \text{ von } x_m = 0 \text{ bis } x_m = a,$$

$$\mathfrak{S}_{m_0} = \pm \frac{1}{r_m} \frac{y_a}{l}(l - x_m) \begin{matrix}\text{Untergurt}\\ \text{Obergurt}\end{matrix} \text{ von } x_m = a \text{ bis } x_m = l.$$

Setzt man diese Werthe in Gleichung 1) ein, so ergibt sich:

$$H_{(a\,b)} = -\frac{P}{\sum\limits_0^l \frac{y_m^2}{r_m^2} \cdot \rho_m}\left\{\sum_0^l \frac{y_a}{l} \frac{x_m \cdot y_m}{r_m^2} \cdot \rho_m - \sum^a \frac{y_m^2}{r_m^2}\rho_m - \sum^b \frac{y_a}{l} \cdot \frac{l\, y_m}{r_m^2}\rho_m\right\}$$

Setzt man:

$$\frac{y_m}{r_m^2}\rho_m = v_m \text{ und } \frac{y_m^2}{r_m^2}\rho_m = v_m \cdot y_m = z_m,$$

so wird:

$$H_{(a\,b)} = \frac{-y_a\left(\frac{1}{l}\sum\limits_0^l v_m \cdot x_m - \sum\limits^b v_m\right) + \sum\limits^a z_m}{\sum\limits_0^l z_m} \cdot P = \frac{\eta_{(a\,b)}}{\sum\limits_0^l z_m} \cdot P \quad 2)$$

Sowohl Zähler als Nenner dieses Ausdruckes lassen sich in einfacher Weise graphisch zur Darstellung bringen. Zu dem Zwecke tragen wir auf der Senkrechten durch den rechten Kämpfer B in der in Fig. 4 d angegebenen Reihenfolge die Werthe $l \cdot v_m$ als Kräfte auf, wählen in der Entfernung l den Pol O und construiren das Seilpolygon, Fig. 4 c, dessen zwischen der Schlusslinie $A''\,B'' = s$ und den Seilseiten senkrecht unter den Knotenpunkten gemessene Ordinaten u_m die Einflusswerthe für den durch senkrechte Lasten erzeugten Horizontalschub H^v_m sind, also:

$$H^v_m = P \cdot \frac{u_m}{\sum\limits_0^l z_m} \text{*)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Die erste und letzte Seilseite dieses Seilpolygons schneiden auf der Senkrechten durch A das Stück $\overline{A''\,O} = \sum\limits_0^l v_m \cdot x_m = \overline{B''\,O'}$ ab. Subtrahirt man von $\overline{B''\,O'}$ die Strecke $\overline{B''\,D} = l \cdot \sum\limits^b v_m$, so erhält man:

$$\overline{D\,O'} = \Delta_a = \sum_0^l v_m\, x_m - l \cdot \sum^b v_m.$$

Zieht man nunmehr in der Entfernung y_a (in der Fig. y_4) vom Pol O eine Senkrechte, und nennt das zwischen der Seilseite $O\,D$ und der Schlusslinie $O\,O'$ enthaltene Stück derselben c_a (in der Fig. c_4), so ist:

$$c_a = \Delta_a \cdot \frac{y_a}{l} = y_a\left(\frac{1}{l}\sum_0^l v_m\, x_m - \sum^b v_m\right).$$

*) Denn die Einflusswerthe u_m erhält man als Biegungsmomente eines einfachen Balkens $A'\,B'$ (Fig. 4 b), der mit den Kräften v_m belastet ist, wenn die Polweite $= 1$ ist, also auch als Seileck der Kräfte $l \cdot v_m$ bei der Polweite l.

Hiermit ist der erste der Zählerausdrücke der Gleichung 2) gefunden. Bezüglich des Vorzeichens ist zu bemerken, dass alle unterhalb der Schlusslinie $O\,O'$ gelegenen c positiv, alle oberhalb derselben gelegenen negativ sind.

Nunmehr bringe man in den Knotenpunkten des Bogenträgers wagerecht wirkende Kräfte von der Größe $l\,.\,v_m$ an und zeichne zu diesen mit der Polweite l ein Seilpolygon*) (Fig. 4 e) derart, dass die Seiten dieses Seilecks senkrecht zu denen des Seilecks der Fig. 4 c stehen. Die erste und letzte Seite desselben schneiden dann auf der Wagerechten $\overline{A\,B}$ ein Stück $\overline{E\,F} = \sum\limits_0^l z_m$ ab, während $\sum\limits^a z_m = \overline{E\,G}$ von der ersten und $(a+1)^{ten}$ Seite abgeschnitten wird. Hiermit sind dann alle Größen der Gleichung 2) dargestellt.

Fig. 4

Bezüglich des im Punkte $(a\,b)$ wirkenden Gewichtes $v_{(a\,b)}$ ist es gleichgiltig, ob dasselbe zu der Gruppe 0 bis a oder zu der Gruppe a bis l gezählt wird (wie Gleichung 2] zeigt); in Fig. 4 haben wir den Lastangriffspunkt 4 zur Gruppe a gezählt, so dass $\sum\limits^a z_m$ sich auf die Glieder von z_1 bis z_4 erstreckt, $\sum\limits^b v_m$ die Werthe v_5 bis v_7 umfasst. Würde man Punkt 4 zur Gruppe b zählen, so erhält man, da $\sum\limits^b v_m$ sich jetzt auf v_4 bis v_7 erstreckt, statt c_4 den Werth c'_4 (Fig. 4 d), und statt $\overline{E\,G} = \sum\limits_1^4 z_m$ den Werth $\overline{E\,K} = \sum\limits_1^a z_m$ durch Verlängerung der Seilseite 4 in Fig. 4 e. Da nun beidemale derselbe Zählerausdruck in Gleichung 2) sich ergeben muss, so folgt:

$$-c_4 + \overline{E\,G} = +c'_4 + \overline{E\,K},$$

oder:

$$c_4 + c'_4 = \overline{E\,G} - \overline{E\,K} = \overline{K\,G} = d,$$

d. h. allgemein: die in der Entfernung y_a von Pol O zwischen den $l\,.\,v_{(a\,b)}$ einschließenden Seilseiten (Fig. 4 d) enthaltene Strecke ist gleich der in Fig. 4 e durch die von $l\,.\,v_{(a\,b)}$ ausgehenden Seilseiten auf $\overline{A\,B}$ abgeschnittenen Strecke, was übrigens leicht auch durch Aehnlichkeits-Beziehungen zu zeigen ist. Hiermit können die Werthe:

$$\eta_{(a\,b)} = c_a + \sum^a z_m$$

ohne Hilfe des zweiten Seilpolygons (Fig. 4 e) dargestellt werden. Es ist dies in Fig. 5 dargestellt, wo der Deutlichkeit halber die doppelten Werthe der y abgetragen und daher auch die Einflusswerthe η in doppelter Größe erhalten werden. Der Werth η_1 ist die Strecke zwischen Schlusslinie s und Seilseite 1 in der Entfernung y_1; vom Endpunkte des Werthes η_1 ziehen wir eine Parallele zur Seilseite 2, welche im Verein mit der Schlusslinie s auf der in der Entfernung y_2 von O gelegenen Senkrechten den Werth η_2 abschneidet; von dem Endpunkte dieses ziehen wir eine Parallele zur Seilseite 3 u. s. f. Die Richtigkeit ist leicht nach dem eben angeführten Satze einzusehen; die letzte Seite (hier 8) schneidet auf der Senkrechten durch O die $\sum\limits_0^l z_m$ ab.

Fig. 4 e.

Fig. 5.

Denkt man sich jetzt Fig. 5 um den Punkt O um 90° gedreht und vergleicht dieselbe mit Fig. 4 e, so gelangt man zum Endziel der Construction, welches in dem Satze auszusprechen ist: „Zieht man durch den Punkt E eine Gerade s' senkrecht zu s, so stellen die zwischen der Geraden s' und den Seilseiten

*) Der Deutlichkeit und Genauigkeit wegen zeichnet man vortheilhaft die Höhen des Trägers, wie in Fig. 4 a geschehen, verzerrt. Auf das Resultat übt dies keinen Einfluss, da alle Glieder im Zähler und Nenner der Gleichung 2) eine Höhe als Factor enthalten. In Gleichung 3) ist selbstverständlich die $\sum\limits_0^l z_m$ mit ihrem wirklichen Werthe einzuführen.

wagerecht unter den Knotenpunkten des Trägers gemessenen Strecken η die Einflusswerthe für H dar"; so ist z. B.:

$$H_4 = \frac{\eta_4}{\sum\limits_0^l z_m} \, . \, P.$$

Bei der zeichnerischen Lösung kann man sich nunmehr von der Voraussetzung, dass die l-fachen Gewichte v aufgetragen und die Polweite $= l$ gesetzt wird, freimachen; der Maßstab der v sowohl wie die Größe der Polweite H können vielmehr beliebig festgesetzt werden und bedingen nur eine Aenderung des Maßstabes der u und η. Es sei beispielsweise der

Maßstab der Längen 1 : 200,
" " Höhen 1 : 100,
" " Kräfte $1\,m = 200$ Krafteinheiten der v,
Polweite $H = 0{\cdot}05\,m = 0{\cdot}05 \, . \, 200 = 10$ Krafteinheiten.

Ist dann die Ablesung für $u_m = m$ Meter,
" $\eta_m = m'$ "

so ist:

$u_m = m \, . \, 200 \, . \, 10 = 2000 \, . \, m$ in Metern,
$\eta_m = m' \, . \, 100 \, . \, 10 = 1000 \, . \, m'$ " "

Macht man aber die Ablesung für $u_m = \mu$ Millimeter,
" $\eta_m = \mu'$ "

so ist:

$u_m = 2 \, . \, \mu$ in Metern,
$\eta_m = \mu'$ " "

Hat man auf diese Weise für irgend einen Punkt m die Einflusswerthe u_m und η_m und daraus den der im Punkte m angreifenden senkrechten Last P entsprechenden Horizontalschub H_m^v nach Gleichung 3), den der wagerechten Last P entsprechenden Werth H_m^h nach Gleichung 2) ermittelt, so erhält man für eine unter dem Winkel β gegen die Vertikale geneigte, in m angreifende Last P den Horizontalschub H_m^β bei Zerlegung der Kraft in die senkrechte und wagerechte Seitenkraft:

$$H_m^\beta = H_m^v \, . \cos\beta + H_m^h \sin\beta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Fig. 6.

Trägt man (Fig. 6) die Werthe H_m^h und H_m^v als $\overline{m\,m'}$ und $\overline{m'\,m''}$ senkrecht zu einander auf und legt durch die so erhaltenen Punkte m, m', m'' einen Kreis, so stellt die durch m parallel zur schrägen Kraft P gelegte Secante $\overline{m\,n}$ den Werth H_m^β dar; denn nach Fig. 6 ist

$\overline{m\,n} = \overline{m\,o} \, . \sin\beta = (H_m^h + H_m^v \cot\beta) \sin\beta = H_m^h \sin\beta + H_m^v \, . \cos\beta$, übereinstimmend mit Gleichung 4).

Der so erhaltene Werth stellt den am **rechten** Auflager B wirkenden Horizontalschub dar; seine Richtung ist mit Rücksicht auf Gleichung 4) leicht festzustellen. In Fig. 6 geben $P \cos\beta$ und $P \sin\beta$ gleichgerichtete, in Fig. 7 dagegen entgegengesetzt gerichtete Horizontalschübe.

Zieht man die Gerade $p\,p$ senkrecht zum Kreisdurchmesser $\overline{m\,m''}$, so erkennt man, dass eine in der Richtung $\overline{p\,p}$ im Knotenpunkt (m) wirkende Kraft P am rechten Kämpfer B überhaupt keinen Horizontalschub erzeugt; für diesen Lastzustand verhält sich demnach der Bogenträger wie ein einfacher Balken, dessen festes Auflager A die Horizontal-Componente $P \sin\beta$ aufnimmt. Würde also im Punkte (m) eine zweite statisch nicht bestimmbare Kraft X angreifen und für die Wahl deren Richtung die Forderung maßgebend sein, dass in der Bestimmungsgleichung für H das von X abhängige Glied verschwindet, so müsste die Kraftrichtung X mit der eben bestimmbaren Geraden $\overline{pp}$ zusammenfallen.*)

Fig. 7.

Im Folgenden sei vorausgesetzt, dass der Bogenträger **symmetrisch** zur Mitte ist. Dann wird in Gleichung 2):

$$\sum_0^l v_m \, x_m = \frac{l}{2} \, . \sum_0^l v_m \, ,$$

folglich

$$H_{(a\,b)} = \frac{P}{\sum\limits_0^l z_m} \left\{ \frac{y_a}{2} \left(\sum^b v_m - \sum^a v_m \right) + \sum^a z_m \right\} \quad . \quad . \quad 5)$$

Wird $a = b$, d. h. greift die Last P im Bogenscheitel an, so wird der Klammerausdruck $= \frac{1}{2} \sum\limits_0^l z_m$ und die wagerechten Widerstände beider Auflager werden gleich gross und zwar $= \frac{1}{2} \, . \, P$ (beim Ständerfachwerk wird der Bogenscheitel durch den Angriffspunkt des in Trägermitte wirkenden Gewichtes v_m gebildet).

Greift in dem zu Punkt $(a\,b)$ symmetrisch gelegenen Trägerpunkte $\overline{(a\,b)}$ eine ebenfalls im Sinne der positiven X-Achse wirkende Last P an, so entsteht am rechten Kämpfer der Horizontalschub

$$H = \frac{P}{\sum\limits_0^l z_m} \left\{ \frac{y_a}{2} \left(\sum^b v_m - \sum^a v_m \right) + \right.$$

$$+ \frac{y_a}{2} \left(\sum^a v_m - \sum^b v_m \right) + \sum^a z_m +$$

$$\left. + \sum^b z_m \right\}, \text{ d. h.}$$

$$H = P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

*) Da die Werthe u_m und η_m nichts anderes sind, als die senkrechte bezw. wagerechte Verschiebung des Punktes (m) für ein und denselben Lastzustand „$P = 0$, $H = 1$", so ist durch den durch u_m und η_m bestimmten Kreis auch die Verschiebung des Punktes (m) in jeder anderen Richtung gegeben; unter anderem ist $\overline{m\,m''}$ der Größe und Richtung nach die thatsächliche Verschiebung des Punktes (m) für besagten Lastzustand, während in der Richtung $\overline{p\,p}$ die Verschiebung gleich Null ist.

Dieser Belastungsfall liegt beispielsweise bei den in Fig. 8 dargestellten Pfeiler mit Gelenkauflagern bezüglich des auf den Oberbau treffenden Winddrucks W vor, falls man die Annahme macht, dass dieser Winddruck durch die wagerechten und senkrechten Querverbindungen des Brückenoberbaues zu gleichen Theilen auf die Punkte A und A' des Pfeilerkopfes übertragen wird; die entstehenden Horizontaldrücke der Widerlager sind in diesem Falle nach Gleichung 6) gleich groß gleichgerichtet und zwar $= \frac{1}{2} \cdot W$. Unter derselben Voraussetzung bleibt diese Beziehung auch für den zweifach statisch unbestimmten Pfeiler in Fig. 9 bestehen, wie die Zerlegung desselben in Fig. 10 zeigt; gleichzeitig erkennt man bei Aufstellung der Momentengleichung bezüglich des Schnittpunktes der Diagonalen für die Schnitte $t\,t$ bezw. $t'\,t'$, dass die Stäbe $A\,A'$ und $B\,B'$ bei diesem Lastzustand spannungslos bleiben, der Pfeiler sich also wie ein statisch bestimmter Träger (mit vier Auflagerbedingungen) verhält.

Fig. 11.

Wirkt die im Punkte $(\overline{a\,b})$ angreifende Last P im negativen Sinne der X-Achse (Fig. 11), so wird der am rechten Kämpfer B entstehende Horizontalschub

$$\mathfrak{H} = \frac{P}{\sum\limits_{0}^{l} z_m} \left\{ y_a \left(\sum^{b} v_m - \sum^{a} v_m \right) + \left(\sum^{a} z_m - \sum^{b} z_m \right) \right\}; \quad . \ 7)$$

ebenso groß ist der wagerechte Widerstand des linken Auflagers A. Diesen Lastzustand erzeugen beispielsweise die aus den Windverspannungen auf den Bogenträger bei voller Winddruckbelastung übertragenen äußeren Kräfte.

Zahlenbeispiel.

Für den Fig. 12 a dargestellten, zur Mitte symmetrischen Sichelbogenträger von 20 m Stützweite und 2 m Feldweite, dessen Knotenpunkte auf Parabeln von 12·5, bezw. 4 m Pfeilhöhe liegen, sollen die Einflusswerthe η_m rechnerisch und zeichnerisch bestimmt werden.

Fig. 12.

Auflösung. Die nebenstehende Tabelle enthält die Werthe y_m, v_m und z_m *) und bedarf die daraus nach Gleichung 5) hergeleitete Bestimmung der Einflusswerthe η_m wohl keiner weiteren Erläuterung.

Zur zeichnerischen Lösung der Aufgabe wählen wir den Maßstab für die Längen 1 : 200, für die Höhen 1 : 100, für die v_m 1 cm = 4 Krafteinheiten der v_m, die Poldistanz mit 5 cm = 20 Krafteinheiten. Hiernach zeichnet man das Kräftevieleck in Fig. 12 d und daraus die beiden Seilpolygone Fig. 12 b und 12 c, deren Ordinaten zwischen den Schlusslinien s, bezw. s' und den Seileckseiten senkrecht, bezw. wagrecht unter den Knotenpunkten die Einflusswerthe u_m, bezw. η_m darstellen, und zwar, wenn alle Ablesungen in Metern gemacht werden, die u_m im

Punkt	y_m m	v_m	z_m	$\sum^{b} v_m$ / $\sum^{a} v_m$	$\Delta_m = \sum^{b} v_m - \sum^{a} v_m$	$\frac{y_m}{2} \cdot \Delta_m$	$\sum^{a} z_m$	$\eta_m = \frac{y_m}{2} \Delta_m + \sum^{a} z_m$
1	0·720	7·44	5·36	79·92 / 0	79·92	28·77	0	28·77
2	0·475	11·87	5·64	72·48 / 7·44	67·04	15·92	5·36	21·28
3	1·440	5·33	7·67	60·61 / 19·31	41·30	29·74	11·00	40·74
4	1·275	3·21	4·10	55·28 / 24·64	30·64	19·53	18·67	38·20
5	2·560	2·90	7·42	52·07 / 27·85	24·18	30·95	22·77	53·72
6	1·875	1·84	3·45	49·17 / 30·75	18·42	17·27	30·19	47·46
7	3·360	2·12	7·11	47·33 / 32·59	14·74	24·76	33·64	58·40
8	2·275	1·37	3·11	45·21 / 34·71	10·50	11·94	40·75	52·69
9	3·840	1·83	7·01	43·84 / 36·08	7·76	14·90	43·86	58·76
10	2·475	1·19	2·95	42·01 / 37·91	4·10	5·07	50·87	55·94
11	4·000	2 . 0,5	2 . 3,40	40·82 / 39·10	1·72	3·44	53·82	57·26
	Σ =	39·96	57·26					

Bemerkungen:

$\sum\limits_{0}^{l} v_m = 2 \cdot 39{\cdot}96 = 79{\cdot}92.$ $\quad \sum\limits_{0}^{l} z_m = 2 \cdot 57{\cdot}26 = 114{\cdot}52.$

*) Das Beispiel ist entnommen der Graphischen Statik von Müller-Breslau, Bd. II, Abth. 1, S. 213 und 214, woselbst sich auch die Berechnung der Werthe v_m und z_m findet.

Maßstabe $1:200.20 = 1:4000$, die γ_m im Maßstabe $1:100.20 = 2000$.

Beispielsweise macht man

für η_7 die Ablesung $29\cdot25\ mm = 0\cdot02925\ m$,
daher $\eta_7 = 0\cdot02925 \,.\, 2000 = 58\cdot50$;

für u_7 die Ablesung $26\cdot25\ mm = 0\cdot02625\ m$,
daher $u_7 = 0\cdot02625 \,.\, 4000 = 105\cdot00$;

für $\frac{1}{2}\sum_0^1 z_m$ die Ablesung $28\cdot60\ mm = 0\cdot02860\ m$,

daher $\frac{1}{2}\sum_0^1 z_m = 0\cdot02860 \,.\, 2000 = 57\cdot20$.*)

Endlich sei darauf hingewiesen, dass die gewonnenen Resultate auch dann noch ihre Giltigkeit behalten, wenn man bei der Berechnung der Gewichte v_m auch den Einfluss der Formänderungsarbeit der Füllungsstäbe in Rücksicht zieht.

Weitere Versuche mit Monierplatten.

Versuche mit Monierplatten von 7·3 m Länge zwischen den Stützpunkten, 0·52 m Breite und 0·16 m Dicke haben ergeben, dass bei einer gleichmäßig vertheilten Belastung von 200 kg auf 1 m² die Durchbiegung 11 mm betrug, welche sich nach Entlastung bis auf 1 mm verringerte, sowie ferner dass bei Wiederbelastung mit 400, 600, 650, 700, 750 und 800 kg auf 1 m² die Durchbiegung, bzw. 30, 50, 55, 61, 67 und 74 mm war. Bei einer Belastung von 850 kg auf 1 m² betrug die Durchbiegung 81 mm, welche gleichmäßig zunahm und endlich den Bruch veranlasste. Diese Platten, welche wir mit A bezeichnen wollen, hatten ein Alter von 67 Tagen. Diese Ergebnisse haben Veranlassung gegeben, zu untersuchen, inwieweit dieselben aus den in Nr. 1 dieser Zeitschrift vom Jahre 1896 mitgetheilten Versuchen mit Monierplatten abzuleiten sind. Auf Grund persönlicher Erfahrungen können — innerhalb gewisser Grenzen — die Monierplatten als eine Art hölzerner Bohlen mit einem entsprechenden Spannungs-Coëfficienten angesehen werden. Damit ist der große Vortheil erreicht, dass die gewöhnlichen Formeln für die Tragfähigkeit unverändert zur Anwendung gelangen können.

Die in Nr. 1 dieser Zeitschrift 1896 mitgetheilten Versuche beziehen sich auf zwei Sorten Platten B und C von verschiedenen Abmessungen, von welchen die größeren B eine Länge von 1·90 m zwischen den Stützpunkten, eine Breite von 0·40 m und eine Dicke von 0·05 m, sowie ungefähr 7 mm starke Hauptstäbe hatten, während die kleineren C 0·68 m lang, 0·47 m breit und 0·03 m dick waren bei Hauptstäben von 4—7 mm Dicke. Vertheilt man die Masse der Eisenstäbe über die ganze Platte, so würde man eine Eisenschichte von 0·64 mm Dicke erhalten. Die ungefähr einen Monat alten Platten B und C, aus einem Theile Cement und drei Theilen Sand, brachen bei einer gleichmäßig vertheilten Belastung von 1074 kg, bzw. 1140 kg.

Mit diesen Ziffern lässt sich aus der gewöhnlichen Formel für gleichmäßig belastete Platten

$$P = \tfrac{4}{3}\, K\, \frac{b\,h^2}{l}$$

(P in kg; b, h und l in cm ausgedrückt) die Spannung K berechnen, welche beim Bruch in der äußersten Faser entstehen würde. Man findet dann

für die größeren Platten B: $K = 153\ kg$,
„ „ kleineren „ C: $K = 187\ kg$,

also Zahlen, welche verhältnismäßig wenig von einander abweichen, so dass diesem K deshalb ein praktischer Werth angesprochen werden kann.

Da nun für Platten von verschiedenen Abmessungen, doch mit gleichem Coëfficienten K das Verhältnis $\frac{P}{P_1}$ der gleichmäßig vertheilten Bruchbelastungen ausgedrückt wird durch

$$\frac{b\,h^2}{b_1\,h^2} \cdot \frac{l_1}{l},$$

so würde also eine Platte A von den genannten Abmessungen (7·3 m lang, 0·52 m breit und 0·16 m dick) tragen können:

$$1074 \,.\, \frac{52 \,.\, 16^2}{40 \,.\, 5^2} \cdot \frac{190}{730} = 3721\ kg,$$

$$\text{bzw. } 1140 \,.\, \frac{52 \,.\, 16^2}{47 \,.\, 3^2} \cdot \frac{68}{730} = 3342\ kg.$$

Erstere Bruchbelastung entspricht einer gleichmäßig vertheilten Belastung von 980 kg auf 1 m², letztere von 880 kg auf 1 m². Beide Werthe zeigen eine große Uebereinstimmung mit der genannten Bruchbelastung von 850 kg auf 1 m² für Platte A.

Auch hinsichtlich der Durchbiegung der drei verschiedenen Platten A, B und C herrscht gute Uebereinstimmung. Dieselbe betrug für die Platten B (Nr. 3, 4 und 7) unmittelbar nach dem Aufbringen der Bruchbelastung auf zwei, in 0·25 m Abstand von der Mitte gelegene Punkte (nach Abzug der bleibenden Durchbiegung von im Mittel 4 mm), im Mittel 25 mm. Wiederum unter der Annahme, dass die Formeln für die Durchbiegung von hölzernen Bohlen auch auf Monierplatten anwendbar sind, ist aus diesen Ziffern leicht zu berechnen, welche Durchbiegung die Platte B gezeigt haben würde, wenn sie in Folge einer gleichmäßig vertheilten Belastung gebrochen wäre. Aus dieser letzteren Durchbiegung kann dann wieder die Durchbiegung einer Platte A abgeleitet werden.

Die gewöhnliche Formel für die Durchbiegung einer Platte, belastet in zwei Punkten in $\frac{1}{2}\, l - a$ Abstand von der Mitte lautet:

$$f = \frac{a^3}{4\,b\,h^3}\left(3\,\frac{l^2}{a^2} - 4\right)\frac{P}{E} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

worin P die Gesammtbelastung bezeichnet. Für eine gleichmäßige Belastung wird die Durchbiegung gefunden aus:

$$f_g = \frac{5}{32} \cdot \frac{l^3}{b\,h^3} \cdot \frac{P\,g}{E} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

Für die Platten B ($P = 738\ kg$, $P\,g = 1074\ kg$, $a = 70\ cm$, $l = 190\ cm$) findet man durch Division von (1) in (2) und Einführung der betreffenden Werthe:

$$f_g = 0\cdot82 \,.\, f$$
$$\text{oder } f_g = 0\cdot82 \,.\, 25 = 20\cdot5\ mm.$$

Aus 2) folgt ferner, dass für eine Platte A und für die oben gefundene gleichmäßig vertheilte Belastung von 3721 kg die Durchbiegung betragen haben würde:

$$= f_g \,.\, \frac{3721 \,.\, 730^3 \,.\, 40 \,.\, 5^3}{1074 \,.\, 190^3 \,.\, 52 \,.\, 16^3} = 4\cdot6\, f_g = 4\cdot6 \,.\, 20\cdot5 = 94\ mm.$$

Diese Durchbiegung ist größer, als diejenige, welche sich bei den Versuchen mit den Platten A ergeben hat. Letztere brachen schon bei einer Belastung von 850 kg auf 1 m², während eine gleichmäßige Belastung von 3721 kg mit 980 kg auf 1 m² übereinstimmt. Da indessen die Durchbiegungen proportional den Belastungen innerhalb gewisser Grenzen sind, so folgt daraus für eine Belastung von 850 kg auf 1 m² eine Durchbiegung von $94 \,.\, \frac{850}{980} = 81\cdot5\ mm$, also dieselbe Ziffer, wie sich in Wirklichkeit bei den Versuchen mit den Platten A beim Bruch ergeben hatte.

Aus Vorstehendem geht aber hervor, dass innerhalb für die Praxis genügender Grenzen **die gewöhnlichen Formeln für hölzerne Bohlen auf Monierplatten Anwendung finden können.**

Spätere Versuche haben ergeben, dass die in Nr. 1 dieser Zeitschrift u. A. abgeleitete Schlussfolgerung bezüglich des Einflusses des Gesammt-Querschnittes der Hauptstäbe nicht zutreffend ist. Aus den Versuchen mit den Platten C war nämlich abgeleitet, dass die Stärke derselben nicht proportional der Vergrößerung des Gesammt-Querschnittes, sondern ungefähr proportional der Cubikwurzel dieser Masse zunimmt.

Die zu diesen späteren Versuchen verwendeten Platten D waren auch an der oberen Seite mit einer Reihe Eisenstäbe versehen, um dadurch die Druckspannungen an der oberen Seite wie die Zugspannungen an der unteren Seite aufzunehmen und damit die Tragfähigkeit zu erhöhen. Die Stäbe an der oberen Seite lagen parallel zu den Haupt-

*) Die Ablesungen sind an einer im viermal größeren Maßstabe dargestellten Zeichnung gemacht, deren Wiedergabe der verfügbare Raum verbot. Besonders bei wagrechtem Obergurt wird man der Deutlichkeit (besonders der Werthe γ_m) halber einen wesentlich größeren Maßstab, als oben zu Grunde gelegt, annehmen müssen.

stäben, waren indessen kürzer, weil der Bruch stets in oder nahe bei der Mitte stattfindet. Die Querstäbe fehlten, weil solche nach früheren Versuchen ganz weggelassen werden können. Die in solcher Weise hergestellten Platten *D* waren 2·10 *m* lang, 0·40 *m* breit und 0·5 *m* dick, also nur 0·10 *m* länger als die Platten *B*. Die Versuche ergaben jedoch, dass weder hinsichtlich der Stärke noch der Durchbiegung zwischen diesen Platten *D* und den früheren Platten *B* ohne obere Stäbe ein Unterschied herrscht, wie aus der Vergleichung der Tabelle I mit der entsprechenden Tabelle in Nr. 1 dieser Zeitschrift hervorgeht. Diese späteren Versuche sind jedoch in anderer Hinsicht nicht ohne Wichtigkeit.

In erster Linie bestätigen sie, dass der Sicherheits-Coëfficient nicht groß zu sein braucht, indem Platten von gleicher Zusammensetzung sich nur wenig in Stärke unterscheiden. Die Bruchbelastungen von sieben Versuchsplatten (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und *g*), Tabelle I, deren Hauptstäbe in Anzahl und Dicke gleich waren, betrugen 734, 688, 724, 713, 665, 734 und 735 *kg*, also war die mittlere Bruchbelastung = 714 *kg*, während die größte Abweichung in der Tragfähigkeit nur 14½% beträgt. Die Bruchbelastungen der Platten *B*, welche nur 0·10 *m* kürzer waren wie die Platten *D*, betrugen für Nr. 3, 4 und 7, bzw. 727, 727 und 760 *kg*. Man sieht daraus, dass bis auf einige Procente die Stärke der Monierplatten wenig differirt, was in der Praxis von großer Wichtigkeit ist.

Tabelle II). Obgleich die Versuche mit den Platten *D* und die französischen Versuche nicht umfangreicher sind, als mit den Platten *B* und *C*, so sind doch die Ergebnisse der ersteren Versuche wahrscheinlicher, und zwar weil die Platten *C* zu geringe Länge hatten (0·68 *m* zwischen den Stützpunkten).

Nunmehr kann man auch die Frage beantworten, welche Eisenmasse die Hauptstäbe einer Platte von 7·3 *m* Länge, 0·52 *m* Breite und 0·16 *m* Dicke besitzen muss, um erst bei einer gleichmäßigen Belastung von 980 *kg* auf 1 *m*² zu brechen. Aus Vorstehendem ging hervor, dass bei ein und derselben Plattendicke die Stärke proportional der Eisenmasse der Hauptstäbe zunimmt, d. i. der Dicke der Eisenschicht, welche die Hauptstäbe bilden würden, wenn sie über die ganze Länge und Breite der Platten ausgebreitet wären. Das Verhältnis zwischen der Dicke dieser Eisenschicht und der Gesammtdicke der Platte entscheidet, innerhalb gewisser Grenzen, die Stärke, sodass das Verhältnis zwischen der Dicke der Eisenschicht und der Gesammtdicke der Platten dasselbe sein muss, wenn man einer dickeren Platte im Verhältnis dieselbe Stärke geben will, wie einer dünneren. Die Dicke der Eisenschichte einer Platte *B* von 0·05 *m* Dicke betrug ungefähr 0·64 *mm*, welche für eine Platte von 0·16 *m* Dicke, deshalb $\frac{0·16}{0·05} . 0·64 = 2·05$ *mm* sein muss. Da nun in der Praxis die Entfernung der Hauptstäbe von Mitte zu Mitte nicht weniger

Tabelle I.

Länge = 2·10 *m*; Abstand der Stützpunkte = 2 *m*; Breite = 0·40 *m*; Dicke = 0·05 *m*. — Belastung in zwei Punkten, jeder in 0·25 *m* von der Mitte gelegen. — Die oberen Stäbe, lang 1 *m*, laufen parallel zu den Hauptstäben und sind in dem mittleren Theile der Platte angebracht. — Querstäbe fehlten in den beiden Reihen der Hauptstäbe. — Anzahl der Hauptstäbe = 7, ausgenommen Platte *i* mit zehn Hauptstäben; die Anzahl oberer Stäbe war stets = 10.

Bezeichnung der Versuchsplatten	Theile Sand auf einen Theil Cement	Hauptstäbe			Obere Stäbe			Gewicht der Platte	Alter der Platte	Belastungen						Bruchbelastung			Bemerkungen
		Dicke	Abstand Mitte zu Mitte	Abstand Mitte von Unterkante d. Platte	Dicke	Abstand Mitte zu Mitte	Abstand Mitte von Oberkante d. Platte			Belastung	Gesammtdurchbiegung	Belastung	Gesammtdurchbiegung	Belastung	Gesammtdurchbiegung	Belastung	Durchbiegung zu Anfang	Durchbiegung beim Bruch	
		mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*kg*	Tage	*kg*	*mm*	*kg*	*mm*	*kg*	*mm*	*kg*	*mm*	*mm*	
a	3	7	60	9·5	5	40	9·5	96	30	228	5·20	355	10·30	420	13·00	734	30·00	70	Die Belastungen betrugen nacheinander 28, 94, 136, 228, 281, 355, 420, 482, 503, 652, 688, 724 *kg*, bis der Bruch sich zu nähern schien. Alsdann wurde zuweilen eine zwischen den genannten Ziffern liegende Belastung auf die Platte gebracht. Entlastungen und Wiederbelastungen fanden nicht statt, doch wurde nach jeder Vermehrung der Belastung gewartet, bis der Zeiger zur Ruhe gekommen war.
b	3	7	60	9·0	5	40	15·0	96	30	228	5·75	355	11·50	420	14·50	688	26·3	40	
c	3	7	60	9·5	5	40	9·5	94·5	30	228	5·5	355	10·70	420	13·25	724	28·0	50	
d	3	7	60	10·0	7	40	14·0	94	30	228	6·0	355	11·35	420	14·1	713	33·2	60	
e	3	7	60	12·5	7	40	12·5	92	31	228	6·8	355	13·2	420	16·35	665	31·0	75	
f	3	7	60	10·0	4	40	8·5	98	30	228	5·0	355	9·5	420	11·7	734	25·0	70	
g	3	7	60	10·5	4	40	11·0	97	30	228	5·3	355	10·15	420	12·5	735	25·0	65	
h	3	5	60	9·5	—	—	—	94·5	31	228	9·8	355	17·5	—	—	409	22·0	55	
i	3	4	40	13·0	—	—	—	99	30	228	9·7	—	—	—	—	355	17·2	45	
j	3	4	60	10·5	—	—	—	96	31	228	14·0	—	—	—	—	271	17·0	60	

In zweiter Linie ergeben diese späteren Versuche, dass innerhalb gewisser Grenzen die Stärke ungefähr proportional zu der Eisenmasse der Hauptstäbe zunimmt. Diese Masse beträgt in den Platten *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und *g* (Tabelle I) = (38·5 . 7 . 2·10) *cm*³, in Platte *h* (19·6 . 7 . 2·10) *cm*³, in Platte *i* (12·6 . 10 . 2·10) *cm*³, in Platte *j* (12·6 . 7 . 2·20) *cm*³; die Massen verhalten sich ungefähr wie 100 : 51 : 47 : 33, die Bruchbelastungen dieser Platten wie 100 : 57 : 50 : 46.

Die Uebereinstimmung der Verhältnisse ist demnach in der That hinreichend und wird noch durch einige Versuche bestätigt, welche in Frankreich angestellt wurden. Die Tabelle II enthält die Ergebnisse dieser Versuche („Génie Civil" vom 10. November 1894). Für zwei französische Platten Nr. 2 und 3 der Tabelle II, zwischen den Stützpunkten 1 *m* lang und ungefähr 0·04 *m* dick, verhielten sich die Massen der Hauptstäbe wie 100 : 42 und die Bruchbelastungen wie 100 : 41; für zwei Platten Nr. 5 und 6 der Tabelle II, lang zwischen den Stützpunkten 2 *m* und ebenfalls ungefähr 0·04 *m* dick, verhielten die Massen der Eisenstäbe sich wiederum wie 100 : 42 und die Bruchbelastungen wie 100 : 52.

Innerhalb gewisser Grenzen ist das Verhältnis richtig, und dass Grenzen in der That vorhanden sind, beweisen einige andere französische Versuche in Tabelle II. Bei sehr bedeutender Zunahme der Eisenmasse der Hauptstäbe nimmt die Stärke der Platten keineswegs proportional zu der Eisenmasse zu (vergl. Nr. 4 mit Nr. 3, Nr. 7 mit Nr. 6 in

Tabelle II.

Versuche im Laboratorium der Ponts et Chaussées („Génie Civil", 10. November 1894).

Die Zusammensetzung des Betons und das Alter der Platten ist nicht angegeben.

Bezeichnung der Platten	Länge		Breite	Dicke	Hauptstäbe		Querstäbe		Elasticitätsgrenze		Bruchbelastung	Bemerkungen
	Gesammt-	zwischen den Stützpunkten			Anzahl	Dicke	Anzahl	Dicke	Belastung	Durchbiegung		
	cm	*cm*	*cm*	*cm*		*cm*		*cm*	*kg*	*cm*	*kg*	
1	110	100	14	2·4	8	0·44	13	0·44	120	1·48	220	Die Belastung war in der Mitte aufgebracht. Die Stäbe waren durcheinander geflochten.
2	110	100	44·5	4·0	11	0·44	13	0·44	180	0·33	580	
3	110	100	40	4·0	26	0·44	10	0·44	820	0·52	1420	
4	110	100	40	3·8	86	0·44	10	0·44	1300	0·98	1780	
5	210	200	40	4·0	11	0·44	24	0·44	120	0·63	240	
6	210	200	42·5	4·0	26	0·44	23	0·44	320	2·66	460	
7	210	200	43·5	4·3	85	0·44	22	0·44	740	3·05	980	

als 60 mm sein darf, so folgt daraus, dass die Dicke der Stäbe 12·5 mm sein muss. Eine solche Dicke ist in der Praxis zulässig.

Obige Betrachtungen können Veranlassung geben, die in ihnen enthaltenen Schlussfolgerungen durch weitere Versuche noch auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Diese Schlussfolgerungen können folgendermaßen zusammengefasst werden:

1. Die Monierplatte verhält sich, was Stärke und Durchbiegung anbelangt, wie eine homogene Platte mit gleichem Elasticitäts-Coëfficienten für Druck und Zug, was vom praktischen Standpunkte von der größten Wichtigkeit ist.

2. Die Stärke der Monierplatte nimmt proportional mit der Dicke der Eisenschichte zu, welche durch die Hauptstäbe gebildet wird.

3. Man kann Monierplatten von verschiedenen Abmessungen miteinander vergleichen, wenn das Verhältnis zwischen der Dicke der Eisenschichte der Eisenstäbe und der Gesammtdicke der Platte dasselbe ist.

(Nach „Tydschrift van hed Koninklyk Instituut van Ingenieurs.")

Kleine technische Mittheilungen.

Geleise-Umgestaltung mit Zuhilfenahme der Locomotivkraft. Es dürfte für Fachcollegen vielleicht nicht ohne Interesse sein, zu erfahren, dass gelegentlich der heuer vorgenommenen Geleise-Umgestaltung in der Station Oedenburg (R. Oe. E. Bahn) aus den bestehenden Geleisen herausgehobene Weichen (Wechsel und Kreuzung) mittelst Lastzugsmaschinen hunderte von Metern weit durch die Station geschleift und wieder eingelegt wurden. Die 30·58 m langen Weichen mit einem approximativen Gesammtgewichte von 6 t wurden auf eines der benachbarten Geleise gelegt und mittelst Krahnketten an den Zughaken des Tenders gehängt. Zum Transport genügte eine dreifach gekuppelte Lastzugsmaschine mit 36·5 t Adhäsionsgewicht. Dieser Vorgang wurde ersonnen, weil 26 Weichen ohne Störung des Verkehres verschoben werden mussten und dies bei den größeren Distanzen auf jede andere Weise sehr zeitraubend und kostspielig gewesen wäre. Durch das Schleifen wurde weder das als Rutschfläche benützte Geleise noch die Weiche beschädigt, während beim Rücken mittelst Ruckprügeln oder beim Aufladen auf Bahnwagen ein Verzerren der Weiche unvermeidlich ist. Es ist mir nicht bekannt, dass dieser Vorgang bereits irgendwo zur Anwendung gelangt wäre. Stappacher.

In Sache der Gleichstellung der technischen Hochschulen mit den Universitäten hat die Württembergische Regierung einen bedeutenden Schritt gethan.

Der unlängst den beiden Ständekammern vorgelegte Verfassungsentwurf enthält u. A. folgende Bestimmung: Diese Kammer besteht aus je einem Vertreter der Landes-Universität in Tübingen und der technischen Hochschule in Stuttgart.

Die Regierung begründet die Abänderung, neben dem Vertreter der Universität auch einem gewählten Vertreter der technischen Hochschule einen Sitz einzuräumen mit Rücksicht auf die Bedeutung der technischen Hochschulen für die neuzeitigen Culturaufgaben.

(„Zeitschrift des Ver. deutsch. Ingen." v. 17. Juli 1897.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Maj. der deutsche Kaiser hat dem Herrn Andreas Mechwart, General-Director der Maschinenfabriken von Ganz & Co., den Rothen Adler-Orden III. Cl. und dem Herrn Julius Gulden, technischer Director der Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft von Ganz & Co., den Rothen Adler-Orden IV. Cl. verliehen.

Se. Maj. der Kaiser hat den dipl. Architekten, Herrn Carl Hinträger, zum außerordentlichen Professor für Encyklopädie des Hochbaues an der technischen Hochschule in Wien ernannt und gestattet, dass in Anerkennung besonders eifriger und erfolgreicher Dienstleistung anlässlich der jüngsten Hochwasser-Katastrophen den Ober-Ingenieuren der österr. Staatsbahnen Herren Josef Krämling und Heinrich Steininger der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit bekannt gegeben werde.

Unser langjähriges Mitglied, Herr Ferdinand Konlakowski, Inspector der k. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Teschen, begeht am 1. October l. J. das 40jährige Jubiläum seiner Eisenbahn-Dienstzeit. Derselbe war einer der Gründer des Techniker-Clubs in Teschen, welcher ihn zu seinem Ehrenmitgliede ernannte.

Preisausschreiben.

Der Ortsschulrath Chlamec a. d. C. schreibt zur Erlangung geeigneter Pläne und Kostenvoranschläge für den Bau einer Knaben- und Mädchenschule einen allgemeinen Wettbewerb aus. Grundrisse, Schnitte und die Façade sind im Maßstabe von 1 : 200 zu liefern. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar: 250, 150 und 100 fl. Behelfe sind durch die städtische Kanzlei erhältlich. Der Einreichungstermin für Projecte wurde für den 31. October l. J. bestimmt.

Offene Stellen.

107. Bei der Lehrkanzel für Straßen-, Erd- und Tunnelbau an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommt die Assistentenstelle zu besetzen. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden. Gesuche mit curriculum vitae sind bis 20. October l. J. an das dortige Rectorat zu leiten.

108. Bei der k. k. Normal-Aichungscommission in Wien ist eine Commissärstelle mit dem Jahresbezuge von 1600 fl. provisorisch zu besetzen. Gesuche sind bei der Direction der k. k. Normal-Aichungscommission (Wien, II. Prager Reichsstrasse Nr. 1) einzureichen.

Internationaler Congress für gewerblichen Rechtsschutz. Der I. internationale Congress der Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz findet in der Zeit vom 2. bis 7. October l. J. in Wien statt. Anmeldungen übernimmt der Oesterr. Verein für den Schutz des gewerblichen Eigenthums, Wien, I. Schottenring 6.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Herstellung der Hauptgasrohrsträuge im Baulose XII, umfassend einige Hauptstraßenzüge im IV. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 30.132·28 wird vom Magistrate Wien am 2. October, 10 Uhr Vormittags eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

2. Vergebung der Deichgräberarbeiten für die Herstellung des städtischen Gasrohrnetzes im Baulose XIII, umfassend den Bezirkstheil Kaisermühlen des II. Bezirkes. Offerte sind bis 6. October, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzubringen.

3. Die k. k. Staatsbahn-Direction Innsbruck vergibt den Aushub und die Herstellung des Fundamentmauerwerkes für das neue Directionsgebäude an Saggen in Innsbruck. Die Fudamentmauern sind aus bestem Beton in einem beiläufigen Ausmaße von 3000 m³ herzustellen, der Fundamentaushub beträgt ca. 4800 m³. Offerte sind bis spätestens 8. October, 12 Uhr Mittags bei der genannten Direction einzureichen, bei welcher auch die Offertbehelfe eingesehen werden können.

4. Anlässlich der Vergebung von Steinmetz-, Schlosser-, Schieferdecker- und Glaserarbeiten, sowie der Lieferung von Hauptgesimshängeplatten für das Scrubber- und für das Condensatorengebäude der städt. Gaswerke an der Donaulände wird vom Magistrate Wien am 8. October, 10 Uhr Vormittags eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden.

5. Vergebung der Lieferung der eisernen Fenster für die beiden Gasbehältergebäude der Gruppe B des städtischen Centralgaswerkes an der Donaulände im Kostenbetrage von fl. 33.000. Offerte sind bis 9. October, 10 Uhr Vorm. beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium fl. 1650.

6. Der Magistrat von Budapest schreibt zur Sicherstellung der auf fl. 509.866·20 veranschlagten Erd- und Maurerarbeiten und der auf fl. 81.574·63 veranschlagten Steinmetzarbeiten für das im IX. Bezirke zu erbauende Schweineschlachthaus und Borstenviehmarkt für den 11. October, 10 Uhr Vormittags eine Offertverhandlung aus. Die Behelfe erliegen beim Magistratsrathe Alois Matuska und in der Bauleitung zur Einsicht auf.

7. Unternehmer, welche zu den bevorstehenden größeren Eisenbahnbauten in China Schienen, Oberbaumaterialien, Werkzeuge, Waggons, Locomotiven u. dgl. zu liefern gedenken, können Lieferungsbedingnisse und Pläne gegen Erlag der Kosten, welche per Lieferungsausschreiben und Exemplar 2—3 mexik. Dollars betragen, im Wege der Handels-

kammern vom k. u. k. österr.-ungar. Generalconsulate in Sanghai beziehen.

8. Wegen Vergebung der bei Tudela (Provinz Navarra) auszuführenden Eindämmungsarbeiten am Ebro, deren Kosten auf 152.030 Pesetas veranschlagt sind, ist für den 16. October eine Offertverhandlung anberaumt. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

9. Betreffend die Einführung der elektrischen Beleuchtung in der Stadt Utrera (Provinz Sevilla) mit einem Kostenvoranschlage von 17.500 Pesetas jährlich wurde ein allgemeiner Concurs ausgeschrieben. Die Offertverhandlung findet am 16. October statt. Nähere Daten sind in dem im Vereins-Secretariate befindlichen Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" ersichtlich.

10. Für den Neubau der 4782 km langen Bezirksstrasse Neu-Lublitz—Kreuzberg soll die Ausführung nachbenannter Arbeiten einschließlich Lieferung aller dazu gehörigen Materialien im Offertwege vergeben werden: 1. Erd- und Felsarbeiten im Ausmaße von 10.840 m³; 2. Kunstbauten: 27 Durchlässe, 12 Rampencanäle und 81 Ueberfahrtsbrücken; 3. Fahrbahnherstellung, 16.740 m² Steingrundlage (15 cm stark) und 1674 m³ Schlägelschotter; 4. Nebenarbeiten, 2320 m² Bruchsteinpflaster (15 cm stark) und 22 m³ Trockenmauerwerk. Pläne, Vorausmaße und Bedingnisse können beim Bezirksstraßen-Ausschusse Wigstadtl eingesehen werden. Offerte sind bis 22. October, 11 Uhr Vorm. beim genannten Ausschusse einzureichen. Vadium 5%.

11. Der Magistrat Wien vergibt die Lieferung von 62.720 Stück nassen Gasmessern im veranschlagten Kostenbetrage von 2,607.690 fl. und 8160 Stück trockenen Gasmessern im Kostenbetrage von 283.995 fl. im Offertwege. Anbote sind bis 26. October, 10 Uhr Vorm. einzubringen, Kostenvoranschläge, Pläne und sonstige Bestimmungen sind im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke einzusehen, resp. gegen Erlag von 2 fl. 50 kr. erhältlich.

12. Wegen Vergebung der Lieferung der eisernen Dachconstruction für das Scrubber- und für das Condensatorengebäude der städt. Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 82.650 fl. wird vom Magistrate Wien am 29. October, 10 Uhr eine öffentliche, schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Die Offertunterlagen können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke eingesehen, eventuell, insoweit der Vorrath reicht, gegen Erlag von 4 fl. bezogen werden.

13. Das Bürgermeisteramt Craiova (Rumänien) vergibt die Concession zur Wasserversorgung der Stadt in einer am 25. November l. J., 3 Uhr Nachmittags stattfindenden Offertverhandlung. Vadium Frcs. 25.000. (Näheres im Anzeigetheil dieses Blattes.)

Eingelangte Bücher.

4376. **Die Mechanik in ihrer Entwicklung.** Historisch-kritisch dargestellt von Dr. E. Mach. 8⁰. 505 S. m. 250 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1897. Fr. A. Brockhaus. Mk. 8·—.

7222. **Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften.** Von Otto Lueger. 5. Bd.: Grundwasser—Kuppelungen. Stuttgart. Deutsche Verlagsanstalt.

404. **Die Hygiene.** Von Dr. A. Kühner. 8⁰. 506 S. Leipzig 1897. Naumann. Mk. 5·—.

2162. **Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. techn. Hochschule München.** Von A. Föppel. Heft 25. München 1897. Ackermann. Mk. 10·—.

433. **Zur Kenntnis der Todesursache von Pressluft-Arbeitern.** Von Dr. Heller, Mager und v. Schrötter. 8⁰. 16 S. Berlin 1897. Separat-Abdruck der „Deutschen medizinischen Wochenschrift".

5258. **Traité pratique de la construction des égouts.** Par Hervieu & Legouez. 8⁰. 432 S. mit 248 Abb. Paris 1897. Baudry. Frcs. 20·—.

438. **Das Heidelberger Tonnensystem.** Seine Begründung und Bedeutung. Von Dr. Mittermaier. 8⁰. 29 S. Halle a. d. S. 1897. Leinweber. Pfg. —·60.

465. **Die Kunst-Schmiede- und Schlosser-Arbeit.** Von C. Ritter. 8⁰. 15 S. mit 25 Taf. Weimar 1897. B. F. Voigt. Mk. 3·75.

4475. **Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie** im Großherzogthume Baden für das Jahr 1896. Karlsruhe 1897. G. Braun.

6206. **Pflanzenbilder.** Ornamentale verwertbare Naturstudien von Meurer. Lfg. 3—6. Dresden 1897. Kühtmann. Pro Heft Mk. 10·—.

463. **Das Grundgesetz des Horizontalschubs** versteifter Tragbögen continuirlichen Systems. Von H. Haase. 8⁰. 102 S. mit 5 Taf. Regensburg 1897. Bauhof. Mk. 3·—.

464. **Kritische Betrachtungen über die Navier'sche Bogentheorie und die neuere Elektricitäts-Theorie.** Von H. Haase. 8⁰. 74 S. mit 1 Taf. Regensburg 1897. Bauhof. Mk. 1·80.

471. **Veränderungen in der Lage und Form des Eisenbahn-Gestänges.** Von Brannig. 4⁰. 14 S. mit 3 Taf. Berlin 1897. Ernst & Sohn. Mk. 3·—.

7211. **Grundzüge der Wechselstrom-Technik.** Darstellung der Elektrotechnik der Wechsel- und Mehrphasen-Ströme. Von R. Rühlmann. 8⁰. 359 S. mit 261 Abb. Leipzig 1897. Leiner. Mk. 11·50.

5169. **Steuerungs-Tabellen für Dampfmaschinen** für einfache und Doppelschieber-Steuerungen. Von K. Reinhardt. 8⁰. 111 S. mit 2 Taf. Berlin 1897. J. Springer. Mk. 6·—.

5921. **Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasser-Verhältnisse im deutschen Rheingebiet.** Herausgegeben vom Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden. Berlin 1897. Ernst & Sohn.

487. **Bauindustrielles Adressenbuch für Oesterreich-Ungarn.** Von L. Steiner. 8⁰. Wien 1897. Spielhagen & Schurich. fl. 5·—.

461. **Die Entwicklung der Landstraßen in Bayern.** Von Rotenhan. 8⁰. 103 S. München 1897. Finsterlin Nachfolger.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1306 ex 1897.

Circular IX der Vereinsleitung 1897.

Donnerstag den 7. October l. J. findet eine Vereins-Excursion an den Schneeberg zur Besichtigung der Schneebergbahn statt.

Abfahrt von Wien S. B. 7 Uhr 20 Min. Früh, Wiener-Neustadt an 8 Uhr 17 Min. Früh; Wiener-Neustadt (Schneebergbahn) ab 8 Uhr 47 Min. Früh, Puchberg an 10 Uhr 9 Min. Früh, ab 10 Uhr 14 Min. Früh; Schneeberg an 11 Uhr 36 Min. Früh, ab 1 Uhr 30 Min. Nachmittags; Puchberg an 2 Uhr 55 Min. Nachmittags (gemeinsames Mittagsmahl); Puchberg (Schneebergbahn) ab 5 Uhr 50 Min. Abends; Wiener-Neustadt (Schneebergbahn) an 7 Uhr 10 Min. Abends, Wiener-Neustadt S. B. ab 7 Uhr 30 Min. Abends; Wien S. B. an 9 Uhr Abends.

Die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Unternehmung Leo Arnoldi hatte die Freundlichkeit, uns für die Fahrt auf der Strecke Wiener-Neustadt—Schneeberg und retour den ermäßigten Preis von 2 fl. 84 kr. zuzugestehen.

Die Kosten des gemeinsamen Mittagmahles in Puchberg betragen per Person 1 fl. 50 kr. ohne Getränke.

Die Fahrkarten Wien—Wiener-Neustadt und retour (II. Cl. 2 fl. 65 kr., III. Cl. 1 fl. 75 kr.) werden von den Herren Excursions-Theilnehmern selbst besorgt. Dagegen bestreitet die Reisecassa die Auslagen für die Fahrt von Wiener-Neustadt nach Schneeberg und retour, dann für das gemeinsame Mittagmahl in Puchberg.

Anmeldungen wollen daher unter Beischluss von 4 fl. 50 kr. bis längstens 3. October l. J., 12 Uhr Mittags an das Vereins-Secretariat geleitet werden.

Jene Herren Excursions-Theilnehmer, welche auch auf der Schneebergbahn weitergehende Fahrtbegünstigungen genießen, wollen der Anmeldung nur den Betrag von 1 fl. 70 kr. beischließen und die für die Strecke Neustadt—Schneeberg eventuell erforderlichen Fahrbillette selbst besorgen.

Wien, 17. September 1897. Der Vereins-Vorsteher: F. Berger.

Z. 1307 ex 1897.

Circular X der Vereinsleitung 1897.

Laut Beschluss des Verwaltungsrathes wird die kommende Vereins-Session Samstag den 30. October l. J. eröffnet.

Die Vorträge beginnen wie bisher um 7 Uhr Abends.

Wien, 17. September 1897.

Der Vereins-Vorsteher: F. Berger.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. VII bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 8. October 1897. Nr. 41.

Einfluss geneigter Nivelletten auf symmetrische Gewölbe.

Von Ingenieur Joh. Hermanek.

Die Untersuchung des Einflusses einer geneigten, in einem Gefälle φ durchgehenden Nivellette ist von Wichtigkeit bei Gewölben, welche zur Scheitelverticalen $y\,y'$ symmetrisch sind, deren Kämpfer A und B sohin in einem Horizonte liegen. (Fig. 1.)

Fig. 1.

Denkt man sich den Schnittpunkt E der Kämpferverticalen $B\,E$ mit der Fahrbahnoberkante symmetrisch zu $y\,y'$ nach E' übertragen, so handelt es sich, nachdem dann das Gewölbe durch die Beschüttungslinie $E\,D\,E'$ symmetrisch belastet erscheint, lediglich um den Einfluss des Gewichtes der Fläche $C\,D\,E'$, welcher in folgender Weise ermittelt werden kann.

Es ist das Biegungsmoment M_x im Punkte $(x\,y)$ der Gewölbeachse

$$M_x = M - H\,.\,y - S\,.\,x + M_a\,; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

hiebei bedeuten:

M das Scheitelmoment,
H den Horizontalschub,
S die Scherkraft im Scheitel,
M_a das Moment der Belastung $F\,G\,D$

Ist nun das Gewicht der Beschüttung $F\;G\;D\;\;Q_x$, so ist

$$M_a = \frac{1}{3}\,Q_x\,.\,x \text{ oder}$$

$$M_a = \frac{1}{3}\,Q\left(\frac{x}{\frac{1}{2}\,l}\right)^2 x = \frac{4}{3}\,Q\,x\left(\frac{x}{l}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

wenn Q das Gewicht der Beschüttung $C\,D\,E'$ bezeichnet.

Damit geht Gleichung 1) über in

$$M_x = M - H\,y - S\,.\,x + \frac{4}{3}\,Q\,x\left(\frac{x}{l}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Das Moment an der symmetrisch gelegenen Stelle des Bogens ist

$$M_x' = M - H\,y + S\,x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3')$$

Zur Bestimmung der Größen M, H und S dient der Satz von der kleinsten Formänderungsarbeit. Hiebei soll im Vorhinein von dem verschwindenden kleinen Einflusse der Normalkräfte abgesehen und blos jener der Momente berücksichtigt werden. Es ist somit die Formänderungsarbeit

$$A = \int_0^{\frac{1}{2}l} \frac{M_x^2}{2\,E\,J_x}\,d\,s + \int_0^{\frac{1}{2}l} \frac{M_x'^2}{2\,E\,J_x}\,.\,d\,s \quad . \quad . \quad 4)$$

wobei bedeuten:

E den Elasticitäts-Coëfficienten,
J_x das Trägheitsmoment des Bogenquerschnittes im Punkte $(x\;y)$,
$d\,s$ die Länge des Bogenelementes.

Der Forderung A = min entsprechen die Bedingungen

$$\left(\frac{d\,A}{d\,M}\right) = o, \quad \left(\frac{d\,A}{d\,H}\right) = o \quad \text{und} \quad \left(\frac{d\,A}{d\,S}\right) = o.$$

Mit Berücksichtigung von

$$\left(\frac{d\,M_x}{d\,M}\right) = \left(\frac{d\,M_x'}{d\,M}\right) = 1$$

$$\left(\frac{d\,M_x}{d\,H}\right) = \left(\frac{d\,M_x'}{d\,H}\right) = -\,y$$

$$\left(\frac{d\,M_x}{d\,S}\right) = -\,x, \quad \left(\frac{d\,M_x'}{d\,S}\right) = +\,x$$

und der Gleichungen 1 und 3' erhält man für E = constant die Bestimmungsgleichungen

$$M\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{d\,s}{J_x} - H\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y\,d\,s}{J_x} + \frac{1}{2}\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,ds}{J_x} = o \quad . \quad . \quad . \quad I)$$

$$-\,M\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y\,d\,s}{J_x} + H\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y^2\,d\,s}{J_x} - \frac{1}{2}\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,y\,d\,s}{J_x} = o \quad . \quad II)$$

$$S\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{x\,d\,s}{J_x} - \frac{1}{2}\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,x\,d\,s}{J_x} = o. \quad . \quad . \quad . \quad III)$$

Es ergibt sich nun aus I) und II)

$$M = \frac{1}{2}\,\frac{\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,y\,d\,s}{J_x}\,.\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y\,d\,s}{J_x} - \int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,d\,s}{J_x}\,.\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y^2\,d\,s}{J_x}}{\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{d\,s}{J_x}\,.\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y^2\,d\,s}{J_x} - \left[\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y\,d\,s}{J_x}\right]^2} \quad . \quad 5)$$

$$H = \frac{1}{2}\,\frac{\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,d\,s}{J_x}\,.\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{d\,s}{J_x} - \int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,d\,s}{J_x}\,.\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y\,d\,s}{J_x}}{\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{d\,s}{J_x}\,.\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y^2\,d\,s}{J_x} - \left[\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{y\,d\,s}{J_x}\right]^2} \quad . \quad 6)$$

und aus III)

$$S = \frac{1}{2}\,.\,\frac{\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{M_a\,x\,d\,s}{J_x}}{\int_0^{\frac{1}{2}l}\frac{x^2\,d\,s}{J_x}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Die Gleichungen 5), 6) und 7) gelten ganz allgemein für alle Gewölbeformen und Querschnittsverhältnisse und können die Werthe M, H und S in gegebenen Fällen auf graphisch-rechnerischem Wege nach dem Verfahren Castigliano's bestimmt werden.

Um diesen Gegenstand auf rein analytischem Wege zu verfolgen und geschlossene Formeln zu gewinnen, soll die Annahme einer parabelförmigen Bogenachse und der Bedingung $J_x \cos \varphi_x = J =$ constant gemacht werden, wobei φ den Neigungswinkel der Normalen zur Bogenachse im Querschnitte $(x y)$ mit der Verticalen bedeutet. Dann verschwindet J aus den Gleichungen und ist mit Berücksichtigung von

$y = \frac{4 f}{l^2} . x^2$ und $d s \cos \varphi_x = d x$,

$$\int_0^{\frac{1}{2} l} d x = \frac{1}{2} l$$

$$\int_0^{\frac{1}{2} l} y \, d x = \frac{1}{6} f l$$

$$\int_0^{\frac{1}{2} l} y^2 \, d x = \frac{1}{10} f^2 l$$

$$\int_0^{\frac{1}{2} l} x^2 \, d x = \frac{1}{24} l^3,$$

sohin der Nenner in Gleichung 5) und 6)

$$N = \frac{1}{10} f^2 l . \frac{1}{2} l - \left(\frac{1}{6} f l\right)^2 = \frac{1}{45} f^2 l^2.$$

Ferner ist

$$\int_0^{\frac{1}{2} l} M_a \, d x = \frac{4}{3} \frac{Q}{l^2} \int_0^{\frac{1}{2} l} x^3 \, d x = \frac{1}{48} . Q \, l^2$$

$$\int_0^{\frac{1}{2} l} M_a \, y \, d x = \frac{4}{3} \frac{Q}{l^2} \int_0^{\frac{1}{2} l} x^3 \, y \, d x = \frac{1}{72} \, Q f l^2$$

$$\int_0^{\frac{1}{2} l} M_a \, x \, d x = \frac{4}{3} \frac{Q}{l^2} . \int_0^{\frac{1}{2} l} x^4 \, d x = \frac{1}{120} \, Q \, l^3.$$

Damit ergibt sich nach entsprechender Substitution in die Gleichungen 5), 6) und 7)

$$M = \frac{1}{192} . Q . l \quad \ldots \ldots \quad 8)$$

$$H = \frac{5}{64} . Q . \frac{l}{f} \quad \ldots \ldots \quad 9)$$

$$S = \frac{1}{10} . Q \quad \ldots \ldots \quad 10)$$

Mit diesen Werthen ergibt sich das Kämpfermoment in A

$$M_A = M - H . f - S . \frac{l}{2} + \frac{1}{6} . Q . l = \frac{7}{160} . Q . l \quad . \quad 11)$$

jenes in B

$$M_B = M - H . f + S . \frac{1}{2} \, l = - \frac{11}{480} . Q . l . \quad . \quad 12)$$

und die Auflagerverticale in A

$$V_A = \frac{9}{10} \, Q, \text{ in } B \, . \; V_B = S = \frac{1}{10} \, Q \quad . \quad . \quad 13)$$

Die Momente M_x und M_x' ergeben sich nach entsprechender Reduction mit

$$M_x = \frac{1}{960} . Q . l . \left[5 - 96 \left(\frac{x}{l}\right) - 300 \left(\frac{x}{l}\right)^2 + 1280 \left(\frac{x}{l}\right)^3\right]$$

$$= \frac{1}{960} . C . Q \, l = C_1 . Q \, l \quad . \quad 14)$$

wenn

$$C = \left[5 - 96 \left(\frac{x}{l}\right) - 300 \left(\frac{x}{l}\right)^2 + 1280 \left(\frac{x}{l}\right)^3\right]$$

Fig. 2.

$$C_1 = \frac{1}{960} . C.$$

$$M_x' = \frac{1}{960} . Q . l \left[5 + 96 \left(\frac{x}{l}\right) - 300 \left(\frac{x}{l}\right)^2\right] \quad . \quad 15)$$

$$= \frac{1}{960} . C' . Q \, l = C'_1 . Q \, l$$

$$\text{wenn } C' = \left[5 + 96 \left(\frac{x}{l}\right) - 300 \left(\frac{x}{l}\right)^2\right]$$

$$C'_1 = \frac{1}{960} . C'.$$

Der verticale Abstand der Drucklinie für die Belastung der Fläche $C D E'$ von der Bogenachse ist gegeben durch

$$\eta_x = \frac{M_x}{H} = \frac{1}{75} . C . f = C_2 . f \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

$$\eta_x' = \frac{M_x'}{H} = \frac{1}{75} . C' . f = C'_2 . f \quad . \quad . \quad . \quad 17)$$

In der folgenden Tabelle sind die Werthe $C \; C_1$ und C_2, $C' \; C'_1$ und C'_2 für Intervalle von $\frac{1}{10}$ zu $\frac{1}{10}$ des Quotienten $\left(\frac{x}{l}\right)$ berechnet.

Der größte positive Werth von C ist in A, der größte negative ergibt sich für

$$\left(\frac{x}{l}\right) = 0{\cdot}2545 \text{ mit}$$

$$\max(-C) = -17{\cdot}764$$

$$\max(-C_1) = \frac{1}{960}\,C = -\,0{\cdot}01850$$

und sohin

$$\max(-M_x) = -\,0{\cdot}01850\,.\,Q\,l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

$\left(\frac{x}{l}\right)$ =	0·0	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5
$C =$	+ 5·00	− 6·32	− 15·96	− 16·24	+ 0·52	+ 42·00
$C_1 =$	+ 0·00521	− 0·00659	− 0·01662	− 0·01692	+ 0·00054	+ 0·04375
$C_2 =$	+ 0·06667	− 0·08427	− 0·21280	− 0·21653	+ 0·00693	+ 0·56000
$C' =$	+ 5·00	+ 11·60	+ 12·20	+ 6·80	− 4·60	− 22·00
$C_1' =$	+ 0·00521	+ 0·01208	+ 0·01271	+ 0·00708	− 0·00479	− 0·02292
$C_2' =$	+ 0·06667	+ 0·15467	+ 0·16267	+ 0·09067	− 0·06133	− 0·29333

Der größere negative Werth von C' ist in B, der größte positive ergibt sich für

$$\left(\frac{x}{l}\right) = 0{\cdot}16 \text{ mit}$$

$$\max(+C') = +\,12{\cdot}68$$

und daher

$$\max(+M_x') = +\,0{\cdot}01321\,.\,Q\,l \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

Vergleich mit dem Einflusse einer halbseitigen, gleichförmig vertheilten Belastung Q.

Wird die Belastung Q auf die eine Gewölbehälfte gleichmäßig vertheilt (Fig. 2), so entsteht

$$H^{(p)} = \frac{1}{8}\,.\,Q\,.\,\frac{l}{f} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 20)$$

$$M = o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 21)$$

$$M_A^{(p)} = M_B^{(p)} = \frac{1}{32}\,.\,Q\,.\,l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 22)$$

$$\left.\begin{aligned} V_A^{(p)} &= \frac{13}{16}\,.\,Q \\ V_B^{(p)} &= \frac{3}{16}\,.\,Q \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 23)$$

Die Werthe ad 9), 11), 12), 13) stehen zu jenen ad 20), 22), 23) in den nachstehenden Verhältnissen

$$\frac{H}{H^{(p)}} = \frac{5}{8} = 0{\cdot}625 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24)$$

$$\frac{M_A}{M_A^{(p)}} = \frac{7}{5} = 1{\cdot}400 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 25)$$

$$\frac{M_B}{M_B^{(p)}} = \frac{11}{15} = 0{\cdot}733 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 26)$$

$$\frac{V_A}{V_A^{(p)}} = \frac{72}{65} = 1{\cdot}108$$

$$\frac{V_B}{V_B^{(p)}} = \frac{8}{15} = 0{\cdot}533$$

Aus dieser Untersuchung ist ersichtlich, dass der Einfluss der ansteigenden Nivellette ein ganz beträchtlicher werden kann und jedenfalls bei Projectsverfassungen in der Untersuchung der statischen Verhältnisse zu berücksichtigen ist.

Dieser Einfluss kann bei der Ausführung mittelst Beschüttungen verschiedenen specifischen Gewichtes herabgemindert, eventuell ganz beseitigt werden. Wenn diese Maßregel jedoch nicht hinreichen sollte, müsste entweder das Gewölbe entsprechend stärker angelegt oder die symmetrische Form der Bogenachse verlassen und die Form mit Rücksicht auf die Scheitelscherkraft $S = \frac{1}{10}\,Q$ bestimmt werden. Bei dieser so bestimmten Gewölbeform verschwindet dann der Einfluss der ansteigenden Beschüttung auf die Biegungsmomente.

Wien, im Februar 1897.

Automatisch wirkender Schienenstuhl, System Chenu.

In Nr. 34 dieser Zeitschrift beschreibt Herr Ingenieur Otto Seligmann den auf der Linie Orleans—Chartres versuchsweise eingelegten Oberbau mit Schienenstühlen, System Chenu, und erklärt nach Schilderung der durch die Einführung dieses Stuhles zu erzielenden Vortheile, man scheine durch dieses System dem Ideale einer Verbindung der Schiene mit dem Stuhle thatsächlich näher gekommen und die Hoffnung berechtigt zu sein, dass ein neuer Fortschritt in Bezug auf die Sicherheit des Eisenbahnverkehres angebahnt ist.

Auf Grundlage meiner bei der Oberbauerhaltung, namentlich aber bei Erhaltung eisernen Oberbaues gemachten langjährigen Erfahrung kann ich dieser Construction nicht zustimmen, da bei derselben kein Mittel vorhanden ist, um die durch den Verschleiß des Materiales an den Berührungsflächen im Laufe der Jahre unvermeidlich eintretende Lockerung des Gestänges abzustellen und muss bemerken, dass Versuche mit so kurzer Geleiselänge namentlich aber von so kurzer Dauer, nicht als maßgebend bezeichnet werden können, da der Verschleiß in der ersten Zeit, wo die Berührung der aneinanderschließenden Flächen noch möglichst innig ist, nur sehr langsam fortschreitet, jedoch rapid zunimmt, sobald durch die eingetretene Lockerung eine größere Bewegung der einzelnen Theile möglich wird, da dann der zwischen die reibenden Flächen gelangende Staub wie Schmirgel wirkt. Hiebei muss weiters darauf aufmerksam gemacht werden, dass hier die Berührungsflächen von Rohguss beziehungsweise Walzmateriale sind, wo geringe Unebenheiten und Ungenauigkeiten beinahe unvermeidlich sind.

Als Beweis für das Abschleifen kann in erster Linie auf den Verschleiß bei den Kupplungslaschen hingewiesen werden, obgleich Anfangs durch die Wirkung der Laschenschrauben ein möglichst satter Anschluss bewirkt und dann bei eintretender Lockerung durch Nachziehen der Schrauben die Bewegung möglichst vermindert wird. Ausschlaggebend aber müssen die Erscheinungen bei dem genial entworfenen eisernen Oberbau Battig-De Serres angesehen werden, dessen festes Gefüge auch nur durch die zwischen den einzelnen Bestandtheilen bestehende Reibung hätte erzielt werden sollen. Wenige Jahre genügten, um eine gänzliche Lockerung des Gestänges herbeizuführen und dieses System als gänzlich ungeeignet zu erweisen.

Die an mannigfachen Constructionen gemachten Erfahrungen wiesen stets nur in der Richtung, dass nur Constructionen, bei welchen die durch den unvermeidlichen Verschleiß eingetretene Lockerung durch verlässliche Mittel rechtzeitig behoben werden kann, einen sicheren Oberbau liefern und daher selbst Nieten, wo selbe vermieden werden können, nicht angewendet werden sollen, da selbe mit der Zeit locker werden und dann, wenn an schwer zu überwachenden Stellen gelegen, zu Gefährdungen Anlass geben können.

Die bei der Beschreibung des Schienenstuhles System Chenu hervorgehobenen Vortheile einer leichten Schienenauswechslung ohne Störung der eigentlichen Befestigung sowie Ersatz eines Schienensystemes durch ein kräftigeres bei nur geringfügiger Aenderung von Nebenbestandtheilen, sind auch bei den, bei der k. k. priv. österr. Nordwestbahn eingeführten Hohenegger'schen Unterlagsspannplatten vorhanden, da es bei diesen nur einer Lüftung der Klemmplatten bedarf, um ohne Beirrung der Plattenbefestigung die Schienen auszuwechseln, sowie auch bei Einführung eines kräftigeren Schienensystemes blos die Aenderung der Klemmplatten nothwendig wird, während die Platten selbst sammt deren Befestigung wird verbleiben können.

Meine Erfahrung, welcher ich bereits vor wenigen Jahren im Vereine Ausdruck gab, geht dahin, dass durch Einführung dieser Unterlagsspannplatten alle jene Vortheile erzielt würden, welche dem Stuhlschienen-Oberbau zugeschrieben werden, ohne die bei dem letzteren vorhandenen, in unserem Continentalklima unvermeidlichen Nachtheile mit in Kauf nehmen zu müssen.

Prag, September 1897. Johann Rybář.

Ueber einen registrirenden Pegel und Regenmesser.

Von Dr. Johann Russner in Chemnitz.

Der Director des Meteorologischen Institutes in Sachsen, Professor Dr. Paul Schreiber, hat schon wiederholt auf die Wichtigkeit des Studiums der Beziehung zwischen Niederschlag- und Abflussmenge in den Flüssen hingewiesen.*) Zur Bestimmung der Abflussmenge reicht die einfache Pegelmessung nicht aus. Es treten hier zu viele Aenderungen in den Abflussverhältnissen durch die Aufstauung und darauf folgendes Ablassen nach Maßgabe des Betriebes der vielen Werke an allen Flussläufen ein. Hier können nur registrirende Pegel das Material zur genauen statistischen Ermittlung der Abflussmengen liefern. Um dieses auszuführen, ist es nothwendig, Apparate zu haben, die möglichst einfach sind und sowohl in Beziehung auf die Kosten der Instrumente und deren Bedienung, als auch auf die Kosten der Wasserbauten für ihre Aufstellung und deren Unterhaltung die geringsten Anforderungen machen. Diesen Anforderungen dürfte der von Paul Schreiber construirte registrirende Pegel entsprechen. Das Princip dieses Instrumentes ist aus Fig. 1 ersichtlich.

A ist ein dosenförmiges Gefäß mit einem Deckel aus Wellblech, wie solche bei Aneroïd-Barometern Anwendung finden. Das Gefäß A steht durch das Rohr B mit dem Wasser in Verbindung, dessen veränderlicher Höhenstand zu registriren ist. Damit dieses Gefäß sich mit Wasser füllt, wird aus demselben mit einer Luftpumpe die Luft entfernt. Da der Luftdruck nur eine Wassersäule von 10 m zu halten vermag, so muss das Gefäß A etwas tiefer als 10 m über dem Wasserspiegel liegen. Auf die äußere Fläche des Dosendeckels wirkt der Luftdruck L, auf die innere Fläche der Luftdruck, vermindert um den Druck der Wassersäule h, also ein Druck $L-h$. Der äußere Luftdruck hat somit das Uebergewicht und wird den Dosendeckel so weit einbiegen, bis die hierdurch vergrößerte federnde Kraft des Deckels das Gleichgewicht herstellt. Steigt das Wasser in einem Flusse, so wird die Höhe h kleiner, die auf die innere Fläche des Dosendeckels wirkende Kraft größer und der eingebogene Deckel geht etwas zurück. Beim Fallen des Wasserspiegels wird der Dosendeckel noch etwas mehr eingedrückt. Diese kleinen Bewegungen des Dosendeckels kann man durch Anwendung von mehreren Dosen übereinander und mit Hilfe von Hebeln vergrößern und auf Papier registriren. Luftdruckschwankungen bewirken keine Bewegung des Dosendeckels, weil eine Aenderung im Luftdruck sowohl bei der Dose, als auch auf der Wasseroberfläche stattfindet, an beiden Orten gleichzeitig auftritt und gleich groß ist.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die Verbindung dieses Druckmessers mit dem Wasser, dessen Oberflächenstand registrirt werden soll, geschieht durch ein Bleirohr. Dieses Bleirohr wird vom rein theoretischen Standpunkt aus beliebig nach dem Flusse geführt werden können und wird auch nur sehr kleinen Durchmesser zu haben brauchen, da nur eine Druckübertragung stattfindet. Es hat sich nur so viel Wasser hin- und herzubewegen, als die Volumenänderung der Dosen bedingt. Deshalb kann auch der Druckmesser theoretisch in beliebiger Entfernung von dem Fluss aufgestellt werden. Hervorzuheben ist auch, dass das ganze System mit dem Flusswasser nicht in directe Verbindung zu kommen braucht und dass dann die Dosen und die Rohrleitung mit einer anderen Flüssigkeit gefüllt sein können, wozu man eine schwer frierende und das Metall wenig angreifende Flüssigkeit wählen wird. Um die Rohrleitung vor Beschädigung und Frost zu schützen, wird man dieselbe gewöhnlich ziemlich tief eingraben. Wenn es leicht möglich ist, wird man den Druckmesser so anordnen, dass er in der Höhe oder noch besser unterhalb des tiefsten Wasserstandes zu stehen kommt, weil dann stets Ueberdruck in dem ganzen System ist. Je höher der Wasserstand werden kann, um so stärker hat man das Blech und umsomehr Dosen hat man zum Druckmesser anzuwenden. Es handelt sich hiebei nur darum, die Elasticitätsgrenze bei dem höchsten Druck nicht zu überschreiten.

*) „Civil-Ingenieur" 1886, S. 348.

In den meisten Fällen wird man den Druckmesser über den tiefsten Wasserstand stellen müssen. Da in diesem Falle das Wasser im Apparate durch den Luftdruck gehalten wird, so ist die größte zulässige Höhe über dem tiefsten Wasserstand 10 m. So weit kann man aber nicht gehen. Selbst wenn man Dosen-Federmanometer für Druckdifferenzen bis zu 1 Atm. anwenden wollte, würden Luftausscheidungen sehr störend eintreten und die Function der Instrumente zwar nicht unmöglich machen, aber doch sehr erschweren. Bis zu 5 m Höhe wird man gut gehen können, wenn nur Vorsorge getroffen wird, dass Luftblasen keine Störung in der Druckübertragung hervorbringen können.

Man wird deshalb die Zuleitungsrohre nicht zu eng nehmen dürfen und dafür zu sorgen haben, dass in den Rohrtheilen unter dem Druckmesser die Wassersäule durch Luftblasen nicht unterbrochen wird. Am besten wird es sein, die Leitung so anzuordnen, dass sie nur aus verticalen und horizontalen Stücken besteht. In den horizontalen Theilen sind Luftblasen ohne Wirkung auf die Druckübertragung und in den verticalen Theilen steigen sie leicht auf und lassen sich dann durch Luftsäcke unschädlich machen.

In Fig. 2 ist angedeutet, wie eine solche Anlage theoretisch am richtigsten anzuordnen sein würde. Der Druckapparat a steht durch den Hahn b abschließbar mit dem Luftsack c in Verbindung, der oben den Hahn d trägt und in welchen unten seitlich das Spülrohr e mit dem Hahn f einmündet. Dieser Apparat wird aus Messing hergestellt und alle Rohransätze gut verlöthet. Nur der obere Theil von c und der Hahn d werden aus Glas gemacht, um sehen zu können, ob sich Luft ausscheidet. An c wird die Bleirohrleitung g nach dem Fluss gelöthet. Ist es nicht möglich, mit einer verticalen und einer horizontalen Leitung auszukommen, so wird bei jedem weiteren Verticalrohr am oberen Knie ein Luftsack anzubringen sein. Die Einmündung in den Fluss ist bei i angedeutet. Bei geringen Höhendifferenzen wird es genügen, das Rohr g schräg nach dem Fluss zu führen. Die Erfahrung wird dann zeigen, ob die Beobachtung von Vorsichtsmaßregeln gegen Luftausscheidung im Rohr überhaupt nöthig ist. Um solche wegzubringen und etwaigen sonstigen Verstopfungen der Rohrleitung vorzubeugen, dazu soll das Spülrohr e dienen, dessen Trichter möglichst hoch anzuordnen ist. Man schließt b, füllt e mit Wasser und lässt nach Oeffnen von f eine möglichst große Menge von Wasser ablaufen, wodurch man eine Reinigung von g erzielen wird, jedenfalls aber aus der Geschwindigkeit, mit der das Wasser durchströmt, erkennen kann, ob die Leitung in Ordnung ist. Das Ingangsetzen des Apparates geschieht mit Hilfe einer Luftpumpe, die bei d angesetzt wird und das Wasser in die Höhe saugt. Das angesaugte Flusswasser kann man nachher durch ausgekochtes Wasser vom Spülrohr aus verdrängen, wodurch die Luftausscheidung fast vollständig vermieden wird.

Nach diesem Princip vom Mechaniker G. Lorenz in Chemnitz gebaute registrirende Pegel sind schon mehrere in praktischer Verwendung und ein in Gang befindliches Instrument ist auch auf der diesjährigen Gewerbe-Ausstellung in Leipzig zu sehen.

Nach demselben Princip hat Schreiber einen registrirenden Regenmesser construirt. Hiezu wurde ein 5 m langes, zweizölliges Gas-

rohr so am Haus angebracht, dass es genügend weit über den Rand des Daches emporragte und darauf ein gewöhnlicher Regenmesser-Trichter befestigt. Jeder Millimeter Regen ergibt in diesem Rohr eine Wassersäule von 25 mm Höhe. Ein Bleirohr führt vom Boden des Druckrohres nach einem System von sechs Dosen aus 0·5 mm starkem Neusilberblech und 100 mm Durchmesser. Mit diesem Dosensystem ist ein zweiarmiger Hebel verbunden, der an der einen Seite ein Gewicht trägt, das dem System eine Spannung ertheilt, so groß, um eine sichere Einstellung zu

Fig. 3.

Fig. 4.

geben. Am anderen Hebelarm greift das Dosensystem in einen kleinen Abstand von der Drehachse an, während am Ende dieses Armes, 500 mm von der Achse entfernt, sich die Schreibfeder befindet. Diese Feder markirt die durch Druckänderung bedingte Bewegung des Dosensystems an einem Cylinder von 200 mm Durchmesser und 250 mm Höhe.

Die Bewegung des Stiftes ist so regulirt, dass jeder Millimeter Niederschlag denselben 1 mm hebt, so dass die Papierbreite für 200 mm ausreicht. Das Verhältnis der Bewegung des oberen Endes des Dosensystems zu der des Stiftes ist dabei 1 : 20. Bei diesen Verhältnissen kann der Apparat nur für starke Niederschläge gebraucht werden.

Für schwache Niederschläge muss man noch einen besonderen Apparat mit engerem Rohr haben. Nimmt man ein Rohr, dessen Querschnitt $^1/_{200}$ der Auffangfläche beträgt, so wird jeder Millimeter Niederschlag im Rohre 200 mm Höhe haben. Wird dann die Uebersetzung der Dosenbewegung entsprechend eingerichtet, so wird jedes Zehntel des Niederschlages durch 2 mm Hebung der Schreibfeder markirt werden, und ist es so möglich, auch 0·01 mm sicher zu erkennen.

Sollte es sich mit der Zeit herausstellen, dass die Dosen-Federmanometer auf die Dauer nicht halten, so kann man immer noch zu den zwar wesentlich theuren, von Paul Schreiber construirten Waage-Manometern übergehen, die dann entschieden dem Zahn der Zeit Stand halten werden. Das Princip eines Waage-Manometers ist aus Fig. 3 zu ersehen.

An dem einem Hebelarm des Waagebalkens hängt eine oben geschlossene Glasröhre, und am anderen Hebelarm ein Gegengewicht. Die Glasröhre taucht in Quecksilber und ist zum Theil mit diesem, zum andern Theil mit Wasser gefüllt. Das Druckrohr vom Fluss endet fast am oberen Theile dieser Glasröhre. Aendert sich die Höhe des Wassers im Fluss, so tritt eine Aenderung des Druckes an der Berührungsfläche zwischen Wasser und Quecksilber in der Glocke ein. Steigt der Spiegel des Wassers, so wird hierdurch Quecksilber aus der Röhre getrieben und diese wird leichter, wodurch das Gleichgewicht am Waagebalken gestört ist. Die Zunahme des Wasserdruckes wird somit ein Aufsteigen der Röhre bewirken, welches durch Aenderung des auf der Waage befindlichen Gewichtes ausgeglichen werden kann. Somit lässt sich die Aenderung in der Höhe des Wasserspiegels durch Wägung ermitteln.

Soll diese Vorrichtung zur Registrirung Anwendung finden, so hängt man das Glasrohr an einer Rolle auf (Fig. 4) und lässt das Gegengewicht in Quecksilber tauchen. Sinkt dann das Rohr, so hebt sich das Gegengewicht und wird dabei schwerer, während es bei der entgegengesetzten Bewegung durch Vermehrung des Auftriebes leichter wird. Diese auftretenden Bewegungen können zur Registrirung eingerichtet werden.

Kleine technische Mittheilungen.

Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 veranstaltet aus Anlass des fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef I. Unter dem höchsten Protectorate Sr. k. u. k. Hoheit des Herrn Erzherzogs Otto. Die Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 wird in der Rotunde und den anstoßenden Parktheilen des k. k. Praters veranstaltet werden. Abgesehen von der Rotunde, die eine Area von 45.000 m^2 bedeckt, wurde für Zwecke dieser Ausstellung ein Gebiet von über 200.000 m^2 vom k. k. Oberstofmeisteramte überlassen, so dass die gesammte Ausstellung eine Fläche von rund 250.000 m^2 bedecken wird.

Die Ausstellung wird in folgende Theile zerfallen:

1. Gewerbe-Ausstellung.
2. Land- und forstwirthschaftliche Ausstellung.
3. Oesterreichische Wohlfahrts-Ausstellung.
4. Jugendhalle.
5. Bäckerei-Special-Ausstellung.
6. Urania.

Die Gewerbe-Ausstellung, deren Beschickung auf österreichische Erzeugnisse und auf solche Firmen, die in Niederösterreich vertreten sind, beschränkt wurde, wird eine Elite-Ausstellung sein, zu welcher auf Grund des Ausspruches einer Vorjury nur jene Industrie- und Gewerbetreibenden zugelassen werden, die anerkannt vorzügliche Leistungen zur Vorführung bringen. Die Vorjury, die bereits ihres Amtes gewaltet hat, ging hiebei mit großer Strenge vor, und wurden Firmen, die nicht unbedingt Vorzügliches leisten, nur unter dem Vorbehalte zugelassen, dass ihre Ausstellungsobjecte seinerzeit besichtigt und speciell genehmigt werden. Die Gewerbe-Ausstellung stellt sich die Aufgabe, den gegenwärtigen Stand der Leistungen von Industrie, Gewerbe und Kunstgewerbe in thunlichster Gegenüberstellung mit den Leistungen vor fünfzig Jahren darzustellen, und wird insbesondere auf die Vorführung moderner Arbeitsprocesse der größte Werth gelegt. Eine sehr große Zahl solcher moderner Arbeitsprocesse wird im Betriebe vorgeführt werden, wodurch die Ausstellungsleitung ebenso dem Interesse des Publikums entgegenkommen, wie auch belehrend und beispielgebend wirken will. Die Gewerbe-Ausstellung wird nicht nur die Rotunde und ihre Annexe füllen, die Anmeldungen zu derselben sind so zahlreich, dass auch namhafte Zubauten aufgeführt werden müssen, um die angemeldeten Ausstellungsgegenstände unterzubringen.

Die land- und forstwirthschaftliche Ausstellung gliedert sich in einen ständigen Theil und in temporäre Ausstellungen. Der ständige Theil ist nach dem Pavillonsystem aufgebaut und wird in einer Reihe von reizvollen Pavillons einerseits die Leistungen der Land- und Forstwirthschaft und die Leistungen der landwirthschaftlichen Industrien, anderseits die Leistungen von Industrie und Gewerbe für Zwecke der Land- und Forstwirthschaft darstellen.

Die österreichische Wohlfahrts-Ausstellung hat sich die Aufgabe gestellt, das ganze Gebiet der öffentlichen, gesellschaftlichen und socialen Wohlfahrtsbestrebungen, soweit dasselbe während der Regierungszeit Sr. Majestät des Kaisers in's Leben gerufen und ausgebildet wurde, in einem reizvoll angelegten Bilde zusammenzufassen. Diese Ausstellung wird folgende Gruppen umfassen: Wohlfahrtseinrichtungen für gesunde und kranke Kinder, ärztlich-hygienische Vorkehrungen für Schulen; Arbeitsbeschaffung und Arbeitsvermittlung, Wohnungswesen, Volksernährung, Frauenerwerb, Arbeiterschutz, öffentliches Sanitätswesen, öffentliche Hygiene, Vorsorge zur Herstellung der Gesundheit, Rettungsanstalten, Rettungswesen, sociale Versicherung, Armen- und Wohlthätigkeitspflege, Consumvereine, Heilbäder, klimatische Curorte.

Die Jugendhalle ist eine Special-Ausstellung, deren Programm ganz neuartig ist und sich wesentlich abhebt von allen Darbietungen auf den verwandten Gebieten. Sie wird eine systematische, aber sehr fesselnd gestaltete Zusammenstellung bieten von allen Bestrebungen und Leistungen des Gewerbes und der Industrie die sich auf das Gebiet der Körperpflege, des Volksschul-Unterrichtes und des Kinderspieles beziehen.

Die Bäckerei-Special-Ausstellung wird zwei Pa-

villone umfassen. In dem einen Pavillon werden alle landwirthschaftlichen, gewerblichen und industriellen Producte vereinigt sein, die der Bäckerei und ihren verwandten Gewerben zu dienen berufen sind. In dem zweiten Pavillon werden in einer Reihe von Musterwerkstätten Bäckerei und verwandte Gewerbe im Betriebe vorgeführt.

Die „Urania" wird ein populär-wissenschaftliches Institut nach Art der Berliner „Urania" darstellen. Ihr Kernpunkt ist ein populär-wissenschaftliches Theater, in dem nach Art ihres Vorbildes täglich zwei Vorstellungen gegeben werden. An das Theater gliedern sich Demonstrations- und Experimentirsäle, in welchen Experimente und Demonstrationen so angeordnet sind, dass auch der Laie in der Lage sein wird, sich von den Grundlagen der modernen naturwissenschaftlichen Doctrinen eine vollständig getreue Vorstellung zu machen. In der „Urania" werden überdies eine Reihe von Vorträgen über wissenschaftliche Themen gehalten werden, die sich die Aufgabe stellen, unter Vorführung von Experimenten und Demonstrationen naturwissenschaftliche Themen in gemeinverständlicher Form dem großen Publikum vertrauter zu machen.

Abgesehen von den sechs vorgenannten großen Veranstaltungen muss noch hervorgehoben werden eine Ausstellung der bosnischen Landesregierung, die in einem eigenen Pavillon die Leistungen der bosnischen Gewerbe und Kunstgewerbe theils in mustergiltigen Producten, theils in Arbeitsbetrieben vorführen wird. Ferner ist zu erwähnen der Pavillon der Stadt Wien, in welchem die epochemachende Umgestaltung, welche die Reichshauptstadt in den letzten fünfzig Jahren erfahren hat, und insbesondere die großen monumentalen Arbeiten, die eben im Zuge sind, eine zusammenfassende Darstellung finden sollen.

Die Jubiläums-Ausstellung des nächsten Jahres wird sich gleichmäßig ferne halten von dem Extrem einer allzu ernsten Fachausstellung ohne jedes Beiwerk, wie andererseits von dem Extrem einer Ausstellung, die von dem Beiwerk überwuchert wird. Sie wird sich vor Augen halten, dass die Ausstellung nur dann ihren Zweck erreichen kann, wenn sie zahlreich besucht wird, und sie wird sich deshalb bemühen, dem Publikum neben der Belehrung auch angenehmen Aufenthalt und Unterhaltung zu bieten.

Durch Veranstaltung von Festen, welche theilweise im Ausstellungsgebiete selbst, theilweise voraussichtlich auch auf dem neben dem Ausstellungsterrain gelegenen Trabrennverein-Platze veranstaltet werden, sowie durch das stets abwechslungsreiche Bild der temporären Ausstellungen auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Ausstellung wird stets für eine neue Attraction der Massen gesorgt werden, und hat sich die Ausstellungs-Commission auch die Aufgabe gestellt, durch Schaffung von passenden Verkehrsanlagen für den Massentransport des Publikums zu sorgen.

Fasst man nun diese vorstehenden, kurz gehaltenen Ausführungen zusammen, so dürfte wohl kaum daran zu zweifeln sein, dass unter normalen Verhältnissen der Erfolg der Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 als gesichert anzunehmen ist.

Eröffnung des Großschiffahrtsweges durch Breslau. Am 19. und 20. September wurde der Großschiffahrsweg Cosel—Breslau feierlich eröffnet und für den Vollverkehr der Benützung übergeben. Das große Werk der im Jahre 1891 begonnenen Canalisirung der oberen Oder von Breslau bis Cosel für eine Wassertiefe von 2 *m* und für Boote von 450 *t* Ladung hat nunmehr durch die Vollendung der Arbeiten in und um Breslau seinen Abschluss gefunden. Die Canalisirung der oberen Oder wurde unter Leitung des Geh. Baurathes Mohr schon im Vorjahre beendet, die Boote konnten jedoch über Breslau hinaus noch nicht mit voller Ladung verkehren. Die Arbeiten in und um Breslau wurden unter Oberleitung des Geh. Baurathes Peschek ausgeführt, dem der Baurath Wegener zur Seite stand. Damit wurde wieder eine leistungsfähige und unter sehr schwierigen Verhältnissen hergestellte schiffbare Wasserstraße dem Großverkehre übergeben, und die hohen Ehren, mit denen nicht nur die preußische Regierung, sondern ganz Schlesien seine Ingenieure bei diesem Anlasse auszeichnete, und die Theilnahme aller Kreise der Bevölkerung an der glänzenden Feier dieser Eröffnung waren ein vollwichtiger Beweis von der Erkenntnis der Bedeutung dieses Schiffahrtsweges für Preußisch-Schlesien und den Osten Deutschlands. Am Tage der Eröffnung standen bereits für die Strecke Cosel—Breslau 75 Dampfer in Dienst, im Hafen von Cosel lag bereits Schlepper an Schlepper geladen; der Beförderung der Kohle dient die eine Hälfte des Hafens mit acht gewaltigen Rutschen und einem besonderen, sehr ausgedehnten Kohlenbahnhof, wo bereits der regste Verkehr herrschte. Herzliche Glückwünsche unseren deutschen Collegen, die dieses schöne Bauwerk schaffen konnten, zu Nutz und Frommen ihres Vaterlandes!

Prof. A. Oelwein.

Die Erschließung des Riesengebirges durch die Eisenbahnen. Der gesammte schlesische Abhang des Riesengebirges, einschließlich der hohen Iser, steht, wie wir der „Deutschen Straßen- und Kleinbahn-Zeitung" entnehmen, im Besitze der Warmbrunner Linie der Grafen Schaffgotsch. Die gräfliche Verwaltung hat nun beschlossen, ebensowohl im eigenen Interesse, wie in dem des Erholung suchenden großen Publikums, der Frage der Erschließung des Riesengebirges durch Kammbahnen und eine Schneekoppenbahn näher zu treten, den Bahnbau ehestens in Angriff zu nehmen und dabei als Betriebskraft die Elektricität zu benutzen. Die mächtigen Kräfte der größeren Wasseradern, die vom Riesengebirge herabkommen, werden in den Dienst der Elektricität gestellt, und in zwei bis drei Jahren wird ein Netz elektrischer Schmalspurbahnen alle wünschenswerthen Punkte des Riesengebirges dem Touristenverkehr bequem zugänglich machen. Nebenbei erzielt die gräfliche Verwaltung durch diese Bahnen einen vollständigen Aufschluss der immensen Waldflächen des Besitzthumes, deren Holzmassen bisher durch die oft sehr schwierigen Transportverhältnisse mitunter kaum zu verwerthen waren. An sechs Punkten wird das neue Bahnnetz an schon bestehende Bahnlinien anschließen, und zwar in Warmbrunn, Hermsdorf und Petersdorf im Westen, in Schmiedeberg, Arnsdorf und Krummhübel im Osten. Die Koppen- und Kammlinie wird in Krummhübel an die Zweigbahn anschließen, in kühnen Curven an Querseiffen vorbei zur Brotbaude hinaufsteigen, an den obersten Häusern des schönen Brückenberg vorüber zur Kirche Wang führen, sich dann an der Schlingelbaude und den „Augen des Gebirges" vorbei zur Hampelbaude schlängeln, endlich in eleganten Serpentinen den letzten Hang des Kammes ersteigen und bei der Riesenbaude eine Station erhalten; von dort wird sie in einer Doppelspirale um den steilen Schuttkegel der Schneekoppe herum bis zu den Koppenhäusern führen. Ohne Bahnlinie bleibt nur die Mittelstrecke des Riesenkammes von den Schneegruben bis zu den Teichen, die ein Fußgänger ohne Anstrengung in vier Stunden zurücklegen kann.

Die erste Untergrundbahn in Berlin ist nunmehr, wie die „Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung" meldet, fertiggestellt und dem Betriebe übergeben worden. Es handelt sich um die Tunnelbahn der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zwischen ihren beiden großen Fabriken, der Maschinenfabrik in der Brunnenstraße und der Armaturenfabrik in der Ackerstraße. Durch die Tunnelbahn, welche einen directen Anschluss an das Geleise der Station Gesundbrunnen hat, ist eine unmittelbare unterirdische Verbindung zwischen beiden Fabriken für den internen Personen- und Güterverkehr hergestellt worden. Die Untergrundbahn liegt bis 10 *m* unter der Erdoberfläche; sie ist nicht zu verwechseln mit der Unterpflasterbahn, die nahezu unmittelbar unter dem Straßenpflaster errichtet wird. Während der Bau der im Vorjahre bei Treptow begonnenen unterirdischen Versuchsstrecke der schwierigen Bodenverhältnisse wegen auf große Hindernisse stieß, ist der Bau der Tunnelbahn in der Ackerstraße ohne Unterbrechung zu Ende geführt worden. Die Bauzeit hat 1¼ Jahre betragen. Der Tunnel hat eine Länge von 350 *m*; er steigt von der Fabrik in der Ackerstraße, in deren Kellergeschoß er beginnt, nach der Fabrik in der Brunnenstraße um etwa 10 *m*, wobei drei Curven im Radius von 15 und 25 *m* passirt werden. Die Steigung am Ende der Bahn in der Brunnenstraße beträgt 1 : 15. Der Tunnel hat einen ovalen Querschnitt; er ist durch Ausschachten und Aufmauern hergestellt, ohne dass Tiefbohrmaschinen in Anwendung kamen. Die Tunnelstraße erfreut sich einer ganz vortrefflichen, selbstthätigen Ventilation, so dass irgend welche Verschlechterung der Luft nicht wahrnehmbar ist. Die durch den Raum laufende Bahn ist normalspurig und eingeleisig, sie wird durch oberirdische Stromzuführung ganz nach Art der Straßenbahnen elektrisch betrieben. Die Locomotive besitzt zwei Motoren; sie ist im Stande, Lasten bis zu 10 *t* zu schleppen. Die Fahrt durch den Tunnel nimmt knapp zwei Minuten in Anspruch. Alle Curven werden mit scharfem Ruck, aber glatt passirt; die Beleuchtung der Tunnelstraße ist dabei so ausgiebig, dass nirgends ein Gefühl der Unsicherheit Platz greift. Der Bahnverkehr im Tunnel, welcher fahrplanmäßig geschieht, wird durch eine Blockstation, genau wie im Eisenbahnverkehr, geordnet. Der Durch-

gang durch den Tunnel für Personen ist im Interesse der Sicherheit des Betriebes verboten.

Der Rollendampfer Ernest Bazin, über dessen eigenartige Construction in Nr. 4 d. J. der „Zeitschr." berichtet wurde, scheint, wie Berichten verschiedener Blätter zu entnehmen ist, die hochgespannten Hoffnungen, die sich an ihn knüpften, keineswegs zu erfüllen. Das Schiff liegt noch immer im Hafen von Rouen, wohin man es nach erfolgter Fertigstellung gebracht hat, und hat die Probefahrten, welche schon im Jänner d. J. hätten beginnen und sich bis zur See ausdehnen sollen, noch nicht angetreten. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Maschinenkraft von 50 *HP* für jede der sechs Rollen bei weitem nicht ausreicht, um ihnen die nöthige Umdrehungsgeschwindigkeit für eine Fahrgeschwindigkeit von 22 Knoten zu geben; es dürften hiezu vielmehr je 150 *HP* erforderlich sein. Es würde also ein Kraftaufwand von 900 *HP* für die Rollen und von 600 *HP* für die Schraube nöthig sein, wofern sich die aus dem bisherigen Verhalten des Fahrzeuges gezogenen Schlussfolgerungen als richtig erweisen, was aber ziemlich fraglich erscheint, da die aus den Vorversuchen und theoretischen Betrachtungen abgeleiteten Berechnungen für die Construction durch die Praxis keinerlei Bestätigung fanden. Jetzt schon soll sich erkennen lassen, dass die rechnerisch ermittelte Kraftersparnis von 80% praktisch überhaupt unerreichbar ist und dass höchstens auf eine solche von 30% gerechnet werden kann; damit fällt selbstverständlich auch die Hoffnung auf die erwartete große Fahrgeschwindigkeit hinweg. Die Erfahrung wird auch noch zeigen müssen, ob das Schiff seiner Construction nach überhaupt seetüchtig ist; sollte es nur auf stille Gewässer beschränkt sein, so erleidet seine Verwendbarkeit eine weitere wesentliche Einschränkung mit Rücksicht auf die tiefe Tauchung der Rollen. Es erscheint somit nicht sehr wahrscheinlich, dass der Schiffahrtsverkehr aus dieser interessanten Idee einen wesentlichen Gewinn wird ziehen können.

Ueber den Stand der Arbeiten an der transsibirischen Eisenbahn theilen die „Bayerischen Verkehrsblätter" auf Grund officieller Quellen Folgendes mit: Durch die Vollendung der Brücke über den Ob ist der westsibirische Abschnitt der Linie fertig und betriebsfähig. Auf der mittelsibirischen Strecke ist die Brücke über den Tschulymfluss fertig und mithin, wenn auch noch nicht der allgemeine Verkehr eröffnet werden konnte, das Verkehren von Material- und Dienstzügen bis Krasnojarsk ermöglicht; die Brücken über den Jenissei, über die Bijussa Isa, Oka und Belaja sind im Bau begriffen und ist zu hoffen, dass noch im Laufe des Jahres 1897 die Strecke bis Irkutsk betriebsfähig wird. Bedeutendere Schwierigkeiten finden sich am Baikalsee. Dieser soll bekanntlich an seinem südwestlichsten Ende durch die „Baikal-Ringbahn" umgangen werden. Die hier an den See schroff herantretenden Ausläufer des Sayangebirges verzögern jedoch den Bau erheblich, und ist mittlerweile zwischen Listvinichiwore und Missovaya eine Trajectanstalt eingerichtet worden. Der Bau der „Transbaikalbahn" hat begonnen, und sind die Erdarbeiten und Kunstbauten der Strecke Missovaya—Strelensk am Amur bedeutend gefördert, es ist auch bereits auf circa 20 *km* der Oberbau fertiggestellt; bei Strelensk beginnt die Amurschiffahrt. Da der Amur alljährlich sehr bedeutende Hochwässer abführt, die hydrologischen und hydrotechnischen Untersuchungen des Amurgebietes aber noch nicht abgeschlossen sind, wurde zunächst von einer Weiterführung der „Amurthalbahn" abgesehen; an ihre Stelle tritt die mandschurische Strecke. Diese zweigt bei Onon zwischen Chita und Nertschinsk von der Transbaikalbahn ab; nach Ueberschreitung des Grenzflusses Argun tritt sie bei Stare auf chinesisches Gebiet, berührt die wichtigen Plätze Zizischar und Ningutu, tritt nächst Nikolskoje in die russische Küstenprovinz, woselbst sie den Anschluss an die Ussuribahn gewinnt, welche vom Hafenorte Wladiwostok ab bis Imam bereits in Betrieb ist. Die im Bau oder in der Detailprojectirung befindlichen Strecken betragen mit Ausschluss der Baikal-Ringbahn und der Amurbahn 5285 *km*. Als vollendet sind anzusehen: Die Strecke Tscheljabinsk—Krasnojarsk (2174 *km*), die Zweigbahn nach Tomsk (96 *km*) und die Strecke Wladiwostok—Imam der Ussuribahn (414 *km*). Es bleibt somit eine Bauleistung von 2600 *km*, wovon 1520 *km* auf die mandschurische Strecke entfallen. Sobald die Hauptlinie fertiggestellt sein wird, wird mit dem Bau von weiteren Zweigbahnen begonnen, welche die Gouvernementsstädte und wichtigen Provinzorte, sowie die Bergwerks-Districte an die Hauptlinie anschließen sollen; ferner ist im Anschluss an die mandschurische Bahn der Ausbau eines chinesischen Bahnnetzes geplant; schließlich sind Regulirungsarbeiten aller schiffbaren Wasserläufe, welche als Zufahrtswege für die große Ueberlandbahn in Betracht kommen, in Aussicht genommen und hat die russische Regierung zu diesem Zwecke bereits verschiedene Commissionen entsendet. Für den Betrieb von wesentlichem Einfluss wird die natürliche Beschaffenheit des Landes sein; die Bahn bewegt sich zwischen Tscheljabinsk und der Tomsker Zweigbahn im Steppengebiete (in einer Ausdehnung von 34 Längengraden nahezu unterm 54. Parallel); heiße Sommer wechseln dort mit strengen Wintern; von 86° östl. Länge von Greenwich bis Onon am Amur (115° östl. Länge) zieht sich die Bahn fast nur im stark gebirgigen Gelände.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass der Verwalter des städtischen Centralfriedhofes in Wien, Herr Franz Rischanek, den kais. russischen St. Stanislaus-Orden dritter Classe, und der Professor am techn. Gewerbemuseum, Herr dipl. Chemiker Josef Klaudy, das Officierskreuz des kgl. Ordens der „Krone von Rumänien" annehmen und tragen dürfen.

Preisausschreiben.

Der Frauenwohlthätigkeits-Verein für Troppau schreibt zur Erlangung von Plänen für den Neubau einer Kinderbewahranstalt in Troppau einen öffentlichen Wettbewerb aus. Die mit einem Kennworte zu bezeichnenden Pläne sind bis 31. December 1897 an den genannten Verein zu senden. Preise 200 Kr. und 100 Kr.

Preiszuerkennung.

Bei der von der Gemeinde Wien veranstalteten Preisausschreibung zur Erlangung von Façadenentwürfen für die neue Schule auf den Gasselseder'schen Gründen im X. Bezirke (s. Zeitschrift 1897 Nr. 30) wurde von der Jury der I. Preis den Architekten Carl Troll und August Rehak, der II. Preis dem Architekten Rudolf Krieghammer und der III. Preis dem Architekten Peter Paul Brang zuerkannt.

Offene Stellen.

108. Im Staatsbaudienste Böhmens ist eine Ober-Ingenieursstelle eventuell Ingenieursstelle mit den Bezügen der VIII. resp. IX. Rangsclasse zu besetzen. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 15. October l. J. beim Präsidium der k. k. Statthalterei in Prag einbringen.

109. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommt mit Beginn des Studienjahres 1897/98 die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Architektur zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden. Gesuche sind bis 20. October l. J. an das dortige Rectorat zu richten.

Zum Studium der Wiener Stadtbahn kamen vor einigen Tagen zwei Organe des kaiserlich japanischen Communications-Ministeriums nach Wien. Einer der beiden Delegirten ist Jurist und interessirt sich hauptsächlich für organisatorische Angelegenheiten, während der zweite, R. Nomura, als Eisenbahn-Ingenieur vornehmlich die technischen Einzelheiten studirte. Die Hauptstadt Japans, Tokio, soll demnächst ebenfalls eine Stadtbahn erhalten, und Nomura beabsichtigt daher, die Ergebnisse seiner Beobachtungen in New-York, Chicago, Boston, London und Berlin durch Studien an der Wiener Stadtbahn zu vervollständigen, wozu ihm durch den Herrn Eisenbahnminister in zuvorkommendster Weise Gelegenheit geboten wurde. Da in Tokio eine Hochbahn gebaut werden soll und er mit der Verfassung des Projectes betraut ist, interessirte sich Nomura hauptsächlich für die Hochbahnstrecke der Gürtellinie, über deren Ausführung er sich in höchst anerkennender Weise äußerte. H. K.

Collegentag. Am 28. September d. J. vereinigten sich jene Techniker, welche im Jahre 1852 ihre Studien am Wiener k. k. Polytechnischen Institute absolvirten, zu einem Feste. Dem Bankette, welches aus diesem Anlasse im hiesigen Restaurant „Kaiserhof" veranstaltet wurde, wohnten neben dem Vorsitzenden Director Ziffer u. A. an die Herren: Prof. Dr. Eduard Suess, Verwaltungsrath v. Lenz, die Regierungsräthe Klaudy, Hönigswald, Moravetz, die Ober-

Bauräthe Kaiser und Höfert, die Bauräthe Pleninger und Haberkorn, die Directoren Zelinka und Posplschill etc. Nach dem vierten Gange des Menus erhob sich der Vorsitzende, indem er der Entwicklung und des ungeahnten Fortschrittes auf dem Gebiete der technischen und Naturwissenschaften gedachte und auf die epochalen Bauwerke und bewunderungsvollen Erfindungen der letzten Jahre insbesondere auch auf die Anwendung der Elektricität beim Beleuchtungs- und Tractionswesen hinwies. Er schloss seinen Trinkspruch mit einer Huldigung an den Kaiser, welcher während seiner nahezu halbhundertjährigen Regierung als Beschützer und Förderer aller Künste und Wissenschaften dem Fortschritte der geistigen und materiellen Wohlfahrt seiner Völker stete Fürsorge zugewendet hatte. Mit Begeisterung folgte die Versammlung der Anregung des Redners, von den tiefsten Dankesgefühlen durchdrungen das Glas auf das Wohl Sr. Majestät unseres allergnädigsten Herrn zu leeren. Nach dieser patriotischen Kundgebung wurde die Absendung eines Huldigungs-Telegrammes an den Kaiser beschlossen. Die weiteren bei dem Festbankette gesprochenen Toaste galten dem begeisterten Echo der Studienzeit, den freiheitlichen Idealen, dem Lobe der Frauen und der unveränderten Fortdauer des collegialen Zusammenhaltens. Im Laufe des Tages hatten die Festtheilnehmer durch das Entgegenkommen der Behörden Gelegenheit, unter fachmännischer Führung eine corporative Besichtigung hervorragender Kunstwerke vornehmen zu können, so namentlich des Neubaues der k. k. Hofburg und des Umbaues des k. k. Hof-Burgtheaters; ferner wurde eine Excursion nach den Schleusenanlagen in Nussdorf und zur Besichtigung der Bahnhofsanlagen in Heiligenstadt, sowie der Gürtelbahn mit ihren interessanten Kunstbauten unternommen.

Mitteleuropäischer Motorwagen-Verein. Am 30. September ist in Berlin im Bristol-Hôtel ein Verein gegründet worden, welcher den Zweck hat, das Motorwagenwesen zu fördern. Der zahlreiche Besuch der Versammlung beweist, dass man in weiten Kreisen der Industrie und des Verkehrs der Vervollkommnung der Motorwagen, als einem neuen und zukunftsreichen Verkehrsmittel, das größte Interesse entgegenbringt. Der Verein zählt bereits gegen 160 Mitglieder, welche sich auf Deutschland, Oesterreich-Ungarn, die Schweiz, Schweden und andere Länder vertheilen; denn die neue Vereinigung soll entsprechend dem Wesen alles Verkehrs und des technischen Fortschrittes auf dem Verkehrsgebiete über die Grenzen der einzelnen Länder hinaus eine Sammlung verwandter Bestrebungen ermöglichen. Darum ist der Verein auch „Mitteleuropäischer Motorwagen-Verein" getauft worden.

An die Versammlung schloss sich eine Fahrt mit einer Anzahl von Motorwagen nach dem Grunewald an, welche zeigte, wie weit der Bau von Motorwagen in Deutschland bereits gediehen ist. Die gefälligen Fahrzeuge, welche von den Firmen Benz & Co. in Mannheim, Daimler in Cannstatt, Kühlstein in Berlin und F. Lutzmann in Dessau gestellt wurden, erregten namentlich bei ihrer Abfahrt vom Bristol-Hôtel das lebhafte Interesse des Publikums. Die Fahrt verlief auch zur vollen Zufriedenheit der mitfahrenden Mitglieder des Vereins.

Der in der constituirenden Versammlung gewählte Vorstand ernannte zu seinem Präsidenten Herrn Ober-Baurath a. D. Klose, den bekannten Eisenbahn-Maschineningenieur, welchem vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bei seinen Preisausschreibungen wiederholt Preise, letztes Jahr der erste Preis, für seine Erfindungen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens zuerkannt worden sind. Als Stellvertreter des Präsidenten wurden gewählt die Herren Generaldirector Rathenau in Berlin und von Baltz, Präsident der Württembergischen Staatseisenbahnen in Stuttgart.

Aus Oesterreich-Ungarn wurden in den Vorstand gewählt die Herren Fischer von Rösslerstamm-Nesseldorf, Hofwagen-Fabrikant Lohner-Wien, Director Mechwarth-Budapest und Civil-Ingenieur von Bernuth-Graz, von welchen die beiden Ersteren in der Versammlung anwesend waren.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten im Betrage von fl. 4540·71, der Deichgräberarbeiten und Schotterlieferungen im Betrage von fl. 1953·40 und der Lieferung hydraulischer Bindemittel für die projectirte Erweiterung des Heiligenstädter Friedhofes. Die Offertverhandlung findet am 11. October, 10 Uhr Vorm. beim Magistrate Wien statt.

2. Der Gemeindevorstand Ternberg bei Steyr vergibt den Bau eines dreiclassigen Volksschulgebäudes in Ternberg im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 19.000. Offerte sind bis 16. October, 12 Uhr M. beim dortigen Gemeinde-Amte einzureichen. Vadium 10%.

3. Einführung der elektrischen Beleuchtung in dem Orte Real Sitio de San Ildefonso in der Provinz Segovia; die Offertverhandlung findet am 21. October statt. Einführung der elektrischen Beleuchtung in der Stadt Guadix der Provinz Granada; Offerte müssen bis 25. October eingebracht werden. Ein diese Ausschreibungen enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" liegt im Vereinssecretariat zur Einsicht auf.

4. Auf der von Karlsbad an die Reichsgrenze bei Johanngeorgenstadt herzustellenden Theilstrecke: Abzweigung von der Buschtěhrader Eisenbahn in *km* 187·5 bei Zettlitz bis Bahnhof Neurohlau ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbau-Arbeiten, ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues der Brücken und der mechanischen Ausrüstung der Weichensicherungs-Anlagen, sowie der Lieferung der Oberbau-Materialien und der Gebäude-Ausrüstung im Offertwege zu vergeben. Die Kosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten betragen annäherungsweise 248 891 fl. Die Detailpläne und sonstigen Bestimmungen können im k. k. Eisenbahnministerium und bei der k. k. Eisenbahn-Bauleitung in Karlsbad eingesehen werden. Einreichungstermin 23. October, 12 Uhr M. Vadium 12.400 fl.

Errichtung eines Stahlwerkes bei St. Petersburg, bestehend aus Stahlschmelzöfen, Schienenwalzwerken, Anlagen für die Herstellung von Panzerplatten, Rädern u. s. w. Verlangt wird die Anfertigung aller Bau- und Maschinenpläne, sowie die Lieferung sämmtlicher Maschinen und Constructionstheile, endlich auch die Installation und Inbetriebsetzung. Die anfängliche Werkanlage ist derart zu planen, dass dieselbe jederzeit erweiterungsfähig ist und für alle Fabrikationszweige, beginnend mit 15,000.000 *kg* Rohmaterial per Jahr eine Steigerung bis 100,000.000 *kg* möglich ist. Offerte sind bis Ende October a. St. an die Direction der Actien-Gesellschaft „Stahl" (St. Petersburg Newski 34) zu richten.

6. Einführung der elektrischen Beleuchtung in den Orten Azuaga, Provinz Bajadoz (Offertverhandlung am 3. Novemb. l. J.) und Santona, Provinz Santander (Offertverhandlung am 29. Octob. l. J.). Ein die näheren Bedingungen dieser Ausschreibungen enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" liegt im Vereinssecretariate auf.

Eingelangte Bücher.

444. **Statische Berechnung von Balkendecken,** Säulen und Stützen im Hochbaufache. Von A. v. Domitrovich. 8°. 122 S. m. 39 Abb. Wien, 1897. Hartleben. fl. 2.—.

2327. **Die Motoren für Gewerbe und Industrie.** Von A. Musil. 8°. 311 S. m. 136 Abb. 3. Aufl. Braunschweig, 1897. Vieweg & Sohn. Mk. 6.—.

952. **Bewegliche Brücken.** Von W. Dietz. 8°. 132 S. m. 106 Abb. Leipzig. 1897. Engelmann. Mk. 5.—.

953. **Gewölbte Brücken.** Von K. v. Leibbrand. 8°. 99 S. m. 18 Abb. u. 3 Taf. Leipzig, 1897. Engelmann. Mk. 5.—.

6562. **Die Dynamomaschine.** Von W. Weiler. 8°. 199 S. m. 190 Abb. 3. Aufl. Magdeburg, 1897. Faber. Mk. 4.50.

2021. **Die Brücken der Gegenwart.** 1. Abth. 3. Heft. Eiserne Balkenbrücken mit gegliederten Polygonalträgern, einschließlich der Auslegerbrücken. Von Dr. F. Heinzerling. Folio. 128 S. m. 11 Taf. 2. Aufl. Berlin, 1897. Loewenthal. Mk. 24.—.

5793. **Die Rechtsurkunden der österr. Eisenbahnen.** Herausgegeben von Dr. R. v. Schuster und Dr. Aug. Weeber. 24. und 25. Heft. Wien, 1897. A. Hartleben.

5555. **Die Eisenbahntechnik der Gegenwart.** 2. Band. 2. Theil. Oberbau. Bearbeitet von Blum, Schubert, Zehme. 8°. m. 292 Abb. Wiesbaden, 1897. Kreidel. Mk. 5.—.

964. **Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes.** Von E. v. Hoyer. 8°. 515 S. m. 421 Abb. 3. Aufl. Wiesbaden, 1897. Kreidel. Mk. 12.—.

6536. **A. Magyar Állam Jelentékenyebb Folyóiban Észlelt Vizállások.** X. Kötet Kiadja Péch József. Folio. Budapest.

2681. **Der Verwaltungsdienst** der k. preuß. Kreis- und Wasserbau-Inspectoren. Von W. Schulz. Nachtrag II. 8°. Berlin, 1897. Ernst & Sohn. Mk. 7.—.

6489. **Vergleichende Versuche über die Feuersicherheit** gusseiserner Speicherstützen. Commissionsbericht, erstattet im Auftrage des Hamburger Senates. 4°. 87 S. m. 10 Taf. Hamburg, 1897. Meissner. Mk. 10.—.

524. **Der Einfluss der Temperatur** und der Nässe auf Steine und Mörtel. Von L. Debo. 8°. 51 S. m. Abb. Hannover, 1897. Schmorl & Seefeld. Mk. 1.—.

526. **Die Baugesteine Wiens** in geologisch-bautechnischer Beleuchtung. Von J. Petkovšek. 8°. 108 S. Wien, 1897. Pichler's Witwe. fl. 1.—.

5658. **Die Pumpen.** Berechnung und Ausführung der für die Förderung von Flüssigkeiten gebräuchlichsten Maschinen. Von K. Hartmann & J. O. Knoke. 8°. 666 S. m. 664 Abb. und 6 Taf. 2. Aufl. Berlin, 1897. J. Springer. Mk. 16.—.

3685. **Deutsches Normalprofilbuch** für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken. Von Dr. F. Heinzerling & O. Intze. Gr. 8°. 64 S. m. 30 Taf. 5. Aufl. Aachen, 1897.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. VIII bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 15. October 1897. Nr. 42.

Die englische Mittelmeerflotte in Triest.

Von Ingenieur Rolf Sanzin.

Die englische Mittelmeerflotte besucht innerhalb größerer Zeiträume alle bedeutenderen Häfen des Mittelmeeres und der Adria. Da diese Flotte stets aus den größten und modernsten Schiffen der englischen Kriegsmarine besteht, so erregt sie immer die Aufmerksamkeit von Fachleuten und Laien in hohem Maße. Am 3. September l. J. kam die Flotte in Triest an, nachdem sie vorher schon einige Häfen in Dalmatien besucht hatte. Sie bestand aus den Panzerthurmschiffen „Ramillies", „Hood", „Barfleur", „Anson", „Camperdown", den Panzerdeckkreuzern „Giberaltar" und „Hawke", dem Torpedodepôt- und Werkstättenschiff „Vulcan", dem Torpedokreuzer „Fearless", dem Depeschenschiff „Surprise", endlich aus den drei Torpedobootzerstörern „Ardent", „Banshee" und „Dragon", somit 13 Schiffen.

Das Admiralschiff „Ramillies" gehört zur sog. „Royal-Sovereign-Classe", welche im Jahre 1891 in's Leben gerufen, einen überaus kräftigen Typ von Schlachtschiffen bildet. Das Deplacement (Wasserverdrängung) beträgt 14.150 *t*. Die Länge ist 116 *m*, die Breite 23 *m*, der Tiefgang beträgt fast 9 *m*. Die Panzerung erstreckt sich auf einen Gürtel an der Wasserlinie, der das ganze Mittelschiff abschließt und aus 456 *mm* dicken Stahlplatten besteht. Zwei Traversen, welche den Gürtel vorne und rückwärts abschließen, sind ebenso stark. Auf den beiden Enden des Gürtelpanzers sind sogenannte Reduits von 430 *mm* Panzer aufgestellt, welche die dahinter gelagerten Thürme, sowie das ganze Mittelschiff von vorne und rückwärts schützen. Die Thürme selbst, welche das Oberdeck überragen, sind 456 *mm* stark, auf denselben ruhen je zwei 67 *t* Geschütze. Vorder- und Hinterschiff sind durch je ein 76 *mm* Panzerdeck geschützt, das tief unter der Wasserlinie liegt. Die vier Hauptgeschütze, welche auf den vorerwähnten Thürmen liegen, gehören zu den mächtigsten Marinegeschützen. Das Rohr allein wiegt 67.000 *kg*. Das Kaliber ist 13·5" (343 *mm*). Die Länge des Rohres beträgt 11 *m*. Die Panzergranate, welche das Geschütz mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 479 *m* pro Secunde zu werfen vermag, ist 567 *kg* schwer. Diese Geschützart hat sich sehr gut bewährt und hat das fast doppelt so schwere 110 *t* Geschütz mit 413 *mm* Kaliber vielfach verdrängt. Der Verschluss ist ein Schraubenverschluss. Die Bewaffnung des Schiffes bilden ferner zehn 6" Schnellfeuergeschütze, die theils in Ausbauten, theils am erhöhten Mitteldeck untergebracht sind und ein möglichst großes Bestreichungsfeld besitzen. Außerdem sind noch 16 kleinere Schnellfeuergeschütze und acht Maschinengeschütze vorhanden. Sieben Lancierrohre für Torpedos sind an geeigneten Stellen über und unter Wasser angebracht.

Das Panzerschiff „Hood" ist der „Ramillies" fast gleich. Einen Unterschied zeigt die Bauart der Thürme. „Hood" hat nämlich geschlossene Thürme, welche nur den vorderen Theil der Rohre frei lassen, während auf der „Ramillies" die Geschütze ganz frei auf den Thürmen liegen und der Thurm nur die Richt- und Ladevorrichtungen schützt. Beide Thurmschiffe haben verticale Dreifach-Expansionsmaschinen und zwar je zwei zum Betriebe der Doppelschrauben. Acht einendige Marinekessel von zusammen 32 Feuerplätzen liefern den Dampf. Maschinen und Kessel liegen unter der Wasserlinie. „Hood" machte bei einer vierstündigen forcirten Probefahrt, bei 11.445 *HP*, 17 Seemeilen (1852 *m* = = 1 Seemeile) in der Stunde.

„Vulcan" „Banshee" „Barfleur"

Das Thurmschiff „Barfleur" ist etwas kleiner, hat 10.500 *t* Deplacement, 110 *m* Länge, 21 *m* Breite und 7·8 *m* Tiefgang. Die Artillerieausrüstung besteht aus vier 10 Zöllern (29 *t* Rohrgewicht), welche auf Thürmen von 274 *mm* Stahlpanzer untergebracht sind. Kutschendachartige Schutzschilde schützen die Rohre. Der Gürtelpanzer schützt die Mitte des Schiffes auf eine Länge von 61 *m* und ist 305 *mm* stark. Ein 65 *mm* Panzerdeck zieht durch das ganze Schiff und schließt das untere Schiff gänzlich ab. Oberhalb des Gürtelpanzers ist das Mittelschiff mit 100 *mm* Panzer geschützt. Sechs 6 Zöller befinden sich in Ausbauten. 12 Schnellfeuergeschütze und zwei leichte Landungsgeschütze, sowie sieben Maschinengeschütze vervollständigen die Artillerieausrüstung. Es sind auch sieben Lancierrohre vorhanden. Die Maschinen von 13.000 *HP* geben dem Schiff eine Geschwindigkeit von mehr als 17 Seemeilen pro Stunde. Das Schiff ist ebenso wie „Hood" unter der Wasserlinie mit Holzbeplankung versehen, um auch in wärmeren Meeren dem Bewachsen mit Muscheln und Seepflanzen längere Zeit widerstehen zu können.

Vorgenannte drei Schiffe haben in ihrem Aussehen viel Aehnlichkeit. Sie besitzen je zwei Gefechtsmasten mit je zwei Gefechtsmarsen, welche mit Schnellfeuergeschützen und elektrischen Projectoren versehen sind. Die beiden Schlote sind nebeneinander (nicht hintereinander) angeordnet, was den Schiffen ein ganz eigenes Aussehen verleiht. Am erhöhten Mitteldeck sind

die Boote untergebracht, welche natürlich in großer Anzahl vorhanden sein müssen. „Ramillies“ und „Hood“ haben 730, „Barfleur“ 606 Mann an Bord.

„Anson“ und „Camperdown“ sind ebenfalls Doppelthurmschiffe. Das Deplacement ist 10.600 *t*, Länge 101 *m*, Breite 21 *m*, Tiefgang 8·5 *m*. Die vier Hauptgeschütze vom vorher besprochenen 67 *t*-Typ sind auf zwei polygonalen Thürmen von 355 *mm* Stärke untergebracht. Der Gürtelpanzer, der nur das Mittelschiff schützt, ist 457 *mm* dick, die beiden Traversen, die ihn abschließen, sind 406 *mm* stark, vorne und rückwärts ist der Gürtelpanzer durch ein Panzerdeck von 76 *mm* ersetzt. Sechs 6 Zöller sind im Aufbaue des Mittelschiffes als Breitseitsbatterie

„Ramillies“

„Barfleur“

„Anson“

„Giberaltar“

Die schraffirten Flächen sind gepanzert. Die Zahlen ohne Bezeichnung bedeuten Panzerstärken in Millimetern. Die Geschützkaliber sind in engl. Zollen angegeben.

(sogenannte Boxbatterie) angeordnet. 22 Schnellfeuergeschütze in Aufbauten, Erkern und Gefechtsmarsen, sowie 7 Mitrailleusen vervollständigen die Angriffskraft des Schiffes. Auch fünf Torpedolancierrohre sind vorhanden. Zwei dreicylinderige Compoundmaschinen betreiben die beiden Schrauben. Bei der Probefahrt wurden bei ca. 12.500 *HP* 17·4 Seemeilen pro Stunde erreicht. Diese Schiffe stammen aus den Jahren 1886 bis 1887. „Camperdown“ ist das Schiff, welches im Jahre 1893 das Panzerschiff „Victoria“ in den Grund bohrte, wobei der Admiral, sowie 300 Matrosen den Tod fanden.

Sämmtliche Panzerschiffe sind mit Rammen versehen. Sie sind auch durchwegs Zwillingsschraubenschiffe. Gewisse Einrichtungen haben sie ganz gleich, welche hier kurz besprochen sein sollen. Die Beleuchtung der Schiffe ist elektrisch, sowohl die innere, als auch die sogenannte Außenfeldbeleuchtung, welche aus mächtigen Projectoren besteht, welche an verschiedenen günstigen Punkten des Schiffes angebracht sind. Sie dienen hauptsächlich zur Abwehr von Torpedobootsangriffen bei Nacht. Sämmtliche Schlachtschiffe haben auch Torpedoschutznetze, welche auf langen Tragbäumen (Spieren) um das ganze Schiff ausgespannt werden, um die Torpedos selbst aufzufangen. An Hilfsmaschinen, außer jenen für die Hauptmaschinen, sind noch welche für Bedienung der hydraulischen Laffetten, der Steuerapparate, der Torpedolancierrohre und der Bootskrahne vorhanden. Gepanzerte Commandothürme nehmen den Commandanten und seine Officiere während des Gefechtes auf, hier ist es auch, wo alle Signalapparate, Telephone und Telegraphen zusammenlaufen, um solch eine riesige Kriegsmaschine von der Hand oder besser gesagt vom Kopfe eines Einzigen lenken zu lassen.

Die Panzerdeckkreuzer „Giberaltar“ und „Hawke“ wurden in den Jahren 1890 bis 1892 erbaut. Sie repräsentiren bei großer Geschwindigkeit verhältnismäßig große Gefechtswerthe und sind wegen der großen Vorräthe an Kohle, Munition und Proviant besonders geeignet, lange Kreuzungen zu unternehmen. Ihr Aussehen ist ein sehr hübsches, die schlanke Schiffsform, sowie die einfachen Pfahlmasten, die, wie die Schlote, schwach geneigt sind, lassen den Schnellläufer erkennen. Das Deplacement beträgt 7700 *t*. Der Körper ist 110 *m* lang, 19 *m* breit und hat 7·8 *m* Tiefgang. Ein Gürtelpanzer von 127 *mm* Stärke schützt die Seiten. Der Hauptschutz ist aber ein 63 *mm* starkes Stahldeck, welches das ganze Schiff durchzieht. Je ein 9·2 zölliges Geschütz ist am Vorder- und Hinterdeck hinter einem Stahlschild aufgestellt. Zehn 6" Schnellfeuergeschütze sind in Ausbauten am Mittelschiff untergebracht. 17 kleinere Schnellfeuergeschütze und die üblichen Mitrailleusen und Landungsgeschütze vervollständigen auch hier die Ausrüstung. Auch vier Lancierungsrohre sind vorhanden. Zwei verticale Dreifach-Expansionsmaschinen von zusammen 12.000 *HP* (forcirter Zug) verleihen ihnen eine Geschwindigkeit von 19 bis 20 Seemeilen pro Stunde. Acht cylindrische Marinekessel von je vier Feuerplätzen erzeugen den Dampf von 10·8 *kg* pro Quadratcentimeter Betriebsspannung. Beide Schiffe haben je 544 Mann an Bord. Die Baukosten eines Kreuzers dieser Classe betragen etwa $4^1/_2$ Millionen Gulden. Die Anschaffungskosten eines Panzerschiffes der Ramilliesclasse belaufen sich auf 10 Millionen Gulden.

Das Torpedodepôt- und Werkstättenschiff „Vulcan“ bildet eines der interessantesten Schiffe der Flotte. Es ist zu dem Zweck erbaut, eine größere Abtheilung von Torpedobooten oder -Fahrzeugen auf weiteren Reisen zu begleiten, um dieselben stets mit Kohle, Munition, Torpedos und Lebensmittel und sogar Mannschaft versehen zu können. Auch ist das Schiff geeignet, selbst grössere Reparaturen in See ausführen zu können, wozu es mit allen Werkzeugmaschinen, wie Dampfhämmer, Drehbänke etc. versehen ist. Dadurch hat das Schiff auch Werth für Panzerflottillen. Das Schiff hat auch acht Torpedoboote kleinerer Art, sowie zwei Rapiddampfbarcassen an Bord. Dieselben werden mit zwei riesigen Drehkrähnen, welche bis zu 16 *t* zu heben vermögen, vollständig dampfklar in's Wasser gesetzt und können sofort ihren Dienst als eine stattliche Torpedobootsflottille antreten, entweder, indem sie die Panzerflotte vor fremden Torpedobooten schützen, oder selbst angreifend vorgehen können. Das Schiff ist auch mit verschiedenen Hilfsmitteln für Landungen ausgerüstet, wie Landungsbrücken, großen Booten, fahrbaren Locomobilen für elektrische Beleuchtung. Schließlich ist auch für Feuersgefahr durch große Feuerspritzen und Feuerwehrmaterial vorgesehen. Bei alledem ist aber auf die Angriffs- und Vertheidigungsmittel des Schiffes nicht vergessen. Acht 4·7 Zöller und zwölf Schnellfeuergeschütze, sechs Maschinengeschütze und sechs Torpedolancierrohre ergeben eine stattliche Artillerie. Ein Panzerdeck von 127 bis 63 *mm* durchzieht das ganze Schiff. Da die Maschinen von 12.030 *HP* dem Schiff eine Geschwindigkeit von 20 Seemeilen verleihen, kann das Schiff selbst als stattlicher Kreuzer gelten. Das Deplacement beträgt 6620 *t*. Das Schiff ist somit ein Unicum seiner Art; so vielen Zwecken zugleich dienen zu können, scheint fast unvereinbar. Jedenfalls macht

das Schiff seinem Constructeur alle Ehre. Es lief 1889 vom Stapel. Die Bemannung beträgt 433 Mann, sie besteht hauptsächlich aus Leuten, welche dem Maschinen- und Torpedofache angehören.

Der Torpedokreuzer „Fearless" ist ein Kreuzer III. Classe von kleineren Dimensionen. Er misst bei 1430 *t* Deplacement, 67·6 *m* in der Länge, 10·4 *m* in der Breite und hat 4·1 *m* Tiefgang. Die Bestückung besteht aus vier 5" (12·7 *cm*) Hinterladern, die am Oberdeck in Ausbauten hinter Schutzschildern aufgestellt sind. Acht kleinere Schnellfeuergeschütze und zwei Mitrailleusen sind an verschiedenen Orten vertheilt. Nicht weniger als 11 Torpedolancierapparate sind vorhanden, eines davon unter der Wasserlinie. Zwei horizontale Compoundmaschinen, die mit Joy'scher Steuerung versehen sind, ertheilen dem Fahrzeuge eine Geschwindigkeit von 16·5 Seemeilen. Maschinen und Kessel liegen unter der Wasserlinie, geschützt durch ein leichtes Panzerdeck. Die Bemannung beträgt 147 Mann. Der Stapellauf war 1886.

Die drei kleinsten, aber durchaus nicht unbedeutendsten Fahrzeuge der Flotte sind die Torpedobootzerstörer (englisch: Torpedobootsdesdroyer, zum Unterschiede von den etwas größeren Torpedobootsjägern). Vor etwa drei Jahren wurde mit dem Bau dieser Schiffsclasse begonnen. Die Hauptbedingung war eine möglichst hohe Geschwindigkeit, ohne besondere Rücksicht auf andere Verhältnisse. Die ersten Boote erreichten 27 Seemeilen in einer dreistündigen Probefahrt. Bei Anwendung von Wasserrohrkesseln (weil viel leichter und leistungsfähiger) wurden aber viel höhere Geschwindigkeiten erzielt. Viele Fahrzeuge erreichten 30 und mehr Seemeilen pro Stunde. Der Zweck dieser Boote ist hauptsächlich Torpedoboote einzuholen und sie mit ihren Schnellfeuergeschützen untauglich zu machen, daher der Name. Doch haben sie selbst Lancierrohre und können Angriffe wagen. Diese Schiffe verdienen den Namen „schwimmende Maschinen" wohl am besten, da thatsächlich außer Kessel und Maschinen nichts an Bord ist und die 45 bis 50 Mann Bemannung nothdürftig Unterkunft finden, vom geringsten Comfort ist aber keine Spur.

„Ardent" hat 250 *t* Deplacement, ist 60·9 *m* lang, 5·8 *m* breit, der Tiefgang beträgt 2 *m*. Drei Thornycroft-Wasserrohrkessel liefern Dampf von 14 *kg* pro Quadratcentimeter. Die beiden verticalen Schiffsmaschinen sind nach dem Dreifach-Expansionsprincip mit zwei Niederdruckcylindern gebaut, so dass vier Cylinder vorhanden sind. Je zwei Gestängegruppen sind ausbalancirt und um 180° verstellt, so dass bei Rotationen bis zu 400 in der Minute und bei 6 *m* Kolbengeschwindigkeit noch immer ein ruhiger Gang gewahrt ist. „Ardent" machte bei der Probefahrt an 29 Seemeilen pro Stunde (53·6 *km*). Die Bewaffnung umfasst nur ein 12 pfündiges und drei 6 pfündige Schnellfeuergeschütze, sowie zwei Lancierrohre. „Ardent" hat zwei Schlote.

„Banshee" und „Dragon" haben vier Normand-Wasserrohrkessel und ebenfalls viercylindrige Dreifach-Expansionsmaschinen. Ein besonderes Gewichtsersparnis erzielte man, indem man je zwei um 180° verstellten Maschinencomplexen nur einen Schieberkasten gab. Die Schieber sind Kolbenschieber. Bei der Probefahrt wurden bei circa 4000 *HP* 27 bis 27·5 Seemeilen pro Stunde erreicht. Beide Fahrzeuge haben vier Schlote, was denselben ein ganz eigenthümliches Aussehen verleiht. Die Bewaffnung besteht aus einem 12 pfündigen und fünf 6 pfündigen Schnellfeuergeschützen, sowie aus zwei Torpedolancierrohren, welche auf einer Art Drehscheibe am Hinterdeck untergebracht sind.

Unter der Flotte befand sich auch der Rapidaviso „Surprise", welcher wegen seiner schlanken Form einer Yacht sehr ähnlich sieht. Das Schiff von 76 *m* Länge hat 1650 *t* Deplacement. Die Bestückung besteht aus vier 5 zölligen Hinterladern, welche in Erkern untergebracht sind, und aus vier kleinen Schnellfeuergeschützen. Zwei horizontale Compoundmaschinen von 3030 *HP* ertheilen dem Schiff eine Geschwindigkeit von 17 Seemeilen. Das Schiff ist als Depeschenschiff in Verwendung. Die Bemannung beläuft sich auf 107 Köpfe.

Die gesammte Bemannung der Flotte macht über 5000 Mann aus. Die Summe der Deplacements gibt 85.730 *t*, die der Maschinenkräfte 113.000 *HP*. Der Eisenhagel, den die 84 größeren und fast 200 kleineren Geschütze bei einmaligem Feuern werfen können, hat ein Gewicht von rund 14.000 *kg*. Sicherlich recht imposante Zahlen!

Triest, September 1897.

Neuere Versuche mit Oberbau-Constructionen.

Auf zweierlei Weise können die für eine allmälige Klärung der Oberbaufrage so unerlässlichen praktischen Untersuchungen zweckdienlich durchgeführt werden: nämlich entweder außerhalb des Geleises oder im Geleise selbst. Welchen Weg der Forscher einzuschlagen hat, hängt von der Art und von dem Zweck der Untersuchung ab; zum Ziele kann jeder führen, wenn nur alle Nebenumstände, die auf den Gang der Untersuchung Einfluss besitzen, wohl erwogen und berücksichtigt werden. Dass der Versuch im Geleise selbst principiell der richtigste wäre, kann nicht bezweifelt werden, da ja die Einwirkung der äußeren Kräfte sich niemals so genau nachahmen lässt, um von gleichen Ursachen der untersuchten Erscheinungen sprechen zu können. Anderseits ist es namentlich bei Vergleichen sehr schwierig, für jede der betrachteten Constructionen im Geleise selbst die gleichen Vorbedingungen für den Versuch herzustellen, während außerhalb des Geleises diese wichtige Forderung leichter erfüllt werden kann.

In neuerer Zeit sind von zwei bekannten deutschen Technikern Versuche mit Oberbau-Constructionen durchgeführt worden, allerdings von jedem in anderem Sinne, in anderer Hinsicht und auf anderem Wege. Die Ergebnisse der Versuche gelangten in der „Zeitschrift für Bauwesen" zur Veröffentlichung. Diese Abhandlungen, von welchen uns Sonderabdrücke vorliegen, verdienen eingehendere Würdigung, weshalb wir sie an dieser Stelle besprechen wollen.

Eisenbahn Director Schubert hat sich für seine Versuche eine dreifache Aufgabe gestellt; zunächst suchte er den Einfluss des Schwellenquerschnittes auf den Kiesverbrauch und die Unterhaltungskosten, sodann den Einfluss des Schwellenabstandes auf die feste Lage des Geleises und die Unterhaltungskosten und schließlich den Werth der verschiedenen Bettungsstoffe festzustellen.*) In Rücksicht darauf, dass die Erfahrungen mit einem und demselben Systeme auf den verschiedenen Bahnen so verschiedenartige sind, hielt es Schubert für angezeigt, die Versuche außerhalb des Geleises vorzunehmen und sie auf solche Art von den zahlreichen Nebenumständen unabhängig zu machen, die bei Erprobungen und Versuchen auf der Strecke so mächtig hervortreten, dass sie fast jedes Ergebnis als unsicher und schwankend erscheinen lassen. Zu diesen Nebenumständen gehören: die Veränderlichkeit des Planums, sowie des Erdkörpers überhaupt, auf dem das Geleise liegt, die Beschaffenheit des Bettungs- und Stopfmateriales, der Verkehr auf dem Geleise in Bezug auf die Bruttolast und die Schnelligkeit der Züge, die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahnlinie, die Witterungs- und klimatischen Verhältnisse, der Grad der Sorgfältigkeit, mit der das Geleise erhalten wird. Zu den Versuchen benützte Schubert ein Schwellenstück von 15 *cm* Länge, das zwischen zwei feste Wände gelegt und genau so wie auf der Strecke gestopft wurde. Die wechselnde Belastung des Versuchsstückes bewirkte ein belasteter Hebel, der durch die Dampfmaschine eines vorhandenen Pumpwerkes gehoben und gesenkt werden konnte; die Größe der Last entsprach mit 4 kg/cm^2 einem Raddruck von ca. 7 *t*. Für die

*) 366. Schwellenquerschnitt, Schwellenabstand und Bettungsstoff im Eisenbahngeleise. Von E. Schubert, königl. Eisenbahn-Director. Berlin, W. Ernst & Sohn. Preis 5 Mark.

zunächst in's Auge zu fassenden Versuche, den Schwellenquerschnitt betreffend, wurde ein thon- und lehmfreies Bettungsmaterial mit einer Korngröße von 6 bis 12 *mm* verwendet. Die Schwelle konnte sich um das Maß von 3 *cm* senken, ehe wieder von neuem unterschottert und gestopft werden musste. Die Anzahl der Be- und Entlastungen der Versuchsschwelle — also der über die Schwelle gefahrenen Radachsen — sowie auch die jeweiligen Einsenkungen des Schwellenstückes konnten an besonderen, verlässlichen Einrichtungen bestimmt, respective gemessen werden. Jeder Versuch wurde erst als beendet angesehen, wenn eine Million Belastungen erreicht war. Beim Unterstopfen wurden die erforderlichen Hammerschläge gezählt und notirt. Den Einfluss der Feuchtigkeit suchte Schubert durch täglich mehrmaliges Uebergießen des Schotters mit Wasser zu wahren. Nach Beendigung des Versuches wurde der Schotter getrocknet und nach der Korngröße von 6 *mm* abwärts bis zum Staube gesiebt. Die Mengen des hiebei sich ergebenden unbrauchbaren oder zu Staub gewordenen Bettungsstoffes können als zutreffende Verhältniszahlen für die versuchte Schwellenart betrachtet werden und liefern sonach eine verlässliche Basis für den Vergleich der Querschnittsformen der Schwellen. Um diesen Vergleich zu erleichtern, hat Schubert die Ergebnisse graphisch dargestellt, indem er die Anzahl der Belastungen als Abscissen und die zugehörigen Senkungen als Ordinaten aufträgt; die so gewonnenen Senkungslinien charakterisiren die Schwellenformen hinsichtlich ihrer Stopfbarkeit und Liegedauer in schärfster Weise. Untersucht wurden die Holzschwelle, die vollkofferige Schwelle und die von Schubert seinerzeit vorgeschlagene Schwelle mit Mittelrippe.

Die Holzschwelle wurde siebenmal gehoben und gestopft, ehe die Million Belastung erreicht war. Die erste Senkungslinie fällt rasch ab; die weiteren Linien lassen deutlich erkennen, dass die Senkung sich langsamer vollzieht, das Lager fester geworden und eine gewisse Stetigkeit eingetreten ist. Bei dem letzten Anhub zeigt sich nach der geringen Einsenkung von 6 *mm* ein weiteres Sinken der Schwelle um je 1 *mm* erst nach 20.000 bis 40.000 Belastungen. An Schotter wurden 2·96 *l* verbraucht; die Zahl der Stopfhammerschläge betrug 420. — Die Untersuchungen mit den beiden Eisenschwellen ergaben, dass die Rippenschwelle der Holzschwelle in Bezug auf die Unterhaltungskosten und den Schotterverbrauch gleich zu erachten ist, während die vollkofferige Schwelle bei einem Verkehre bis zu einer Million Achsen von je 7 *t* Bruttolast fast dreimal so viel Unterhaltungskosten verursacht und gleichfalls nahezu dreimal so viel Stopfmaterial verbraucht. Die Ursachen des ungünstigen Verhaltens der vollkofferigen Schwelle liegen offenbar in der wenig zweckmäßigen Form derselben, in Folge deren eine hinreichend feste Stopfung des „Koffers" in der Schwelle nicht möglich ist und anderseits die senkrechten Wände der Schwelle wie Schneiden zerstörend auf das feste Lager einwirken.

Die Versuche über den Einfluss des Schwellenabstandes auf die feste Lage des Geleises und auf die Unterhaltungskosten wurden nur mit den beiden eisernen Schwellen vorgenommen, und zwar zog Schubert bei der vollkofferigen Schwelle Abstände von 0·75 *m* und 0·55 *m*, bei der Mittelrippen-Schwelle solche von 0·75, 0·55 und 0·36 *m* in Betracht, weil sich zeigte, dass selbst bei dieser engen Schwellenlage noch eine gute Unterstopfung der Schwelle wegen der hohen Lage der Stopfkante möglich ist. Es wurde nun neuerlich durch die Versuche erwiesen, dass erstens die Verminderung des Schwellenabstandes von hervorragendem Einflusse auf die ruhige, stetige Lage der Schwelle ist und zweitens die Schwelle mit Mittelrippe der vollkofferigen Schwelle bedeutend überlegen erscheint. „Die Rippenschwelle" — sagt Schubert — „ist in jedem Falle doppelt so günstig als die vollkofferige. Der günstige Einfluss der engeren Schwellenlage macht sich bei beiden Schwellen in fast gleichem Verhältnisse geltend; denn die Arbeitskosten sinken bei der vollkofferigen Schwelle von 1 auf 0·44, bei der Rippenschwelle von 0·44 auf 0·16; fast in dem gleichen Verhältnisse steht der Kiesverbrauch." Die außerordentlich rasch eintretende feste Lagerung der Rippenschwelle bei 0·36 *m* Abstand erscheint geeignet, die sichere Befestigung des Schienenstoßes in einem wesentlich höheren Maße zu bewirken, als es durch die jetzt gebräuchlichen Bauweisen geschieht. Für stark und in einer Richtung befahrene Geleise empfiehlt Schubert, die Schwellen am Stoße in einer Entfernung von 0·36 *m* zu legen, ihnen zunächst an der Anfahrtsstelle (also nach dem Schienenstoße — in der Fahrtrichtung genommen —) eine Schwelle ebenfalls mit 0·36 *m* einzufügen und dann mit Abständen von 0·55 und 0·75 *m* auf den Normalabstand von 0·868 *m* überzugehen; auf eine Schienenlänge von 12 *m* kämen sonach 16 Schwellen.

Die dritte Reihe der Versuche bezweckte den Vergleich verschiedener Bettungsstoffe, und zwar Basaltkleinschlag, Grauwacken-Kleinschlag, Granit, Diorit, Quarzit und Hochofenschlacke unter ganz gleichen Verhältnissen in Bezug auf ihren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Schwelle. Als Versuchsschwelle diente vornehmlich die vollkofferige Schwelle, als Grundlage für die Vergleiche die Summe der Belastungen, die sich als nothwendig erwiesen, um die sechsmaligen Stopfungen um 20 *mm* herunterzuführen. Grauwacke und Basalt stellten sich in Bezug auf die Haltbarkeit des Gesteines als die besten Bettungsstoffe dar; es ist also vortheilhaft, bei Bahnen mit lebhaftem Verkehre ohne Rücksicht auf die Constructionsweise des Oberbaues, nur Kleinschlag aus festem Gestein in Anwendung zu bringen; auch sind kleinere und muschelartig geformte Steine dem grobkörnigen, würfelförmigen Materiale vorzuziehen.

Die zweite Veröffentlichung, auf die wir die Aufmerksamkeit der Leser nachdrücklich lenken wollen, behandelt die Veränderungen in der Lage und Form des Eisenbahngestänges,*) welche die Hauptgrundlage für die Bewerthung eines Geleises bilden. Bräuning nahm zu diesem Zwecke an sieben verschiedenen Geleisestücken von je zwölf Schienensätzen in gewissen Zeitabschnitten, namentlich auch bei Frost, Thauwetter u. s. w. Messungen in senkrechter und wagerechter Richtung vor. Wir haben es hier also mit Versuchen im Geleise selbst zu thun. Zur Vornahme derselben wurden zu beiden Seiten der Geleise hölzerne Pfähle tief in den Boden eingetrieben und auf ihrer Oberfläche mit eisernen Höhenmarken versehen. Von diesen Marken aus erfolgte mit Hilfe eines übergespannten dünnen Kupferdrahtes und eines keilförmigen Maßstabes die Bestimmung der Höhenlage beider Schienenstränge, sowohl über den Stößen, als in den Mitten der Schienen, nachdem die erste Lage des Geleises durch ein genaues Nivellement ermittelt worden war. Ebenso wurde eine Aufnahme der Geleiserichtung vorgenommen und für die Quermessungen eine Reihe von Pfählen in der Geleisemitte eingetrieben. Selbstverständlich stellte Bräuning die Messungen auch zeichnerisch dar.

Die Senkungslinien gestalten sich in den einzelnen Versuchsstrecken ungemein verschiedenartig; es sind aber gewisse übereinstimmende, überall sich wiederholende Erscheinungen unverkennbar. Zunächst ist festzustellen, dass alle Geleise bald nach dem Anstopfen unter dem Einfluss der ersten darüber rollenden Züge einen nicht unbedeutenden Theil der gewonnenen Höhenlage wieder einbüssten; sobald die Bettung ihre volle Dichtigkeit wieder erreicht hat, tritt in der weiteren Senkung des Geleises eine größere Gleichmäßigkeit ein, die Senkungslinie nähert sich einer geraden Linie, deren Neigungsverhältnis unmittelbar die durchschnittliche Widerstandsfähigkeit der Bettung erkennen lässt. Die Versuche Bräunings zeigen deutlich, in welch' hohem Grade die Witterungsverhältnisse, namentlich Frost und Frostaufgang, die Beschaffenheit des Untergrundes, die Construction des Geleises und die Stärke der Bettung das Neigungsverhältnis der Senkungslinie beeinflussen. Das Eisenschwellen-Geleise hat durch Frost und Thauwetter mehr zu leiden, als das Holzschwellen-Geleise; es erscheint dies vorzugsweise im Material selbst begründet, nämlich in dem großen Wärmeleitungsvermögen der Eisenschwellen. Bei Eintritt von Thauwetter lösen sich diese

*) 471. „Veränderungen in der Lage und Form des Eisenbahngestänges". Von Regierungs- und Baurath Bräuning Berlin, W. Ernst & Sohn. Preis 3 Mark.

Schwellen alsbald von der Bettung, die in ihren unteren Lagen unter Umständen noch lange Zeit von Frost beherrscht wird und die Nässe nicht abzuführen vermag. Um im Allgemeinen die schädlichen Einwirkungen des Frostes zu verhüten, bedarf es bei undurchlässigem Planum einer durchlässigen Unterbettung, deren Stärke nicht geringer ist, als die gewöhnliche Frosttiefe.

Bemerkt sei noch, dass bei den Querschwellen-Geleisen die Messungen an den Stößen keine größeren Senkungen ergaben, als in den Schienenmitten; beim Langschwellen-Geleise senken sich dagegen die Stöße regelmäßig erheblicher, als die Mitten.

Eine zweite Serie von Versuchen galt der Formveränderung der Schienen, welche als die Ursache des auf gewissen Geleisestrecken bemerkbaren ungleichmäßigen und unruhigen Ganges der Fahrzeuge anzusehen ist. Zunächst stellte Bräuning die Grundform der Schienen im freien, vollkommen spannungslosen Zustande auf eine sehr einfache, aber höchst zweckmäßige Weise fest; sodann wurde untersucht, wie diese Grundform in der gebundenen Lage zur Geltung kommt. Während bei ganz neuen Schienen keine eigenthümlichen, mit der Herstellung der Schienen zusammenhängenden Formbildungen constatirt werden konnten, zeigten fast alle, dem Geleise entnommenen Schienen eine nach oben gewölbte Form, die je nach Alter und Art der Beanspruchung wechselte und in einzelnen Fällen als stetig gekrümmte Hohlform sich über die ganze Länge der Schiene erstreckte, in anderen Fällen wellenförmig verlief oder sich der Wellenlinie näherte. Diese Grundformen prägen sich auch in der gebundenen Lage, im Geleise selbst deutlich aus; sie kommen zuweilen ziemlich rein zum Vorschein, meistens aber in der Weise abgeschwächt, dass die hohen Wölbungen sich senken und in scharf gekennzeichnete Wellenlinien übergehen. Zur Verlangsamung und Abschwächung der Aenderungen in der Grundform der Schienen tragen die Schwere des Geleises, die Höhe, Starrheit und Länge der Schienen in hohem Grade bei, worüber sich Bräuning in sehr fesselnder Weise näher ausspricht.

Zur vollen Erklärung der im Geleise stattfindenden Veränderungen erschien es nothwendig, auch jene einzelnen vorübergehenden Bewegungen, denen die Schienen unter der Einwirkung der Verkehrslast unterliegen, in allen ihren Verschiedenartigkeiten zu verfolgen. Die von Bräuning hiezu verwendeten Messwerkzeuge, die wir hier nicht besprechen wollen, sind vielleicht nicht in allen Punkten ganz einwandfrei, sie gewährten aber doch interessante Aufschlüsse über die zu erforschende, wichtige Frage. Aus diesen heben wir zunächst jene hervor, welche die Erscheinungen bei der mehrfach üblichen gemischten Verwendung von eichenen und kiefernen Schwellen betreffen; in Folge der ungleichen Elasticität der beiden Schwellenmaterialien ruhen nämlich alle kiefernen Schwellen voll auf, während die eichenen größtentheils über ihrem Lager schweben; ein solcher Vorgang ist also durchaus nicht zweckmäßig. Weiters wurde beobachtet, dass die Stoßschwellen nicht stärker zusammengedrückt, noch nicht mehr beansprucht werden, als die Mittelschwellen.

Wie werthvoll auch Untersuchungen, wie die vorstehend besprochenen, für die Entwicklung der Oberbau-Frage sein mögen, so darf man sich doch nicht verhehlen, dass es unendlich schwierig, ja, im strengen Sinne genommen, eigentlich unmöglich ist, diese vereinzelten, von einander unabhängigen Versuche für eine umfassende genaue Behandlung der Frage zu benützen. Man muss daher Bräuning aufrichtig beipflichten, wenn er zum Schlusse seiner Abhandlung sagt: „Eine eingehende Bearbeitung des schwierigen Stoffes verlangt, wenn sie von wirklichem Erfolge sein soll, die volle, auf diesen Zweck gerichtete Arbeitskraft, sie erfordert ein eigenes für diesen Zweck hergerichtetes Versuchsfeld, welches das für die vergleichenden Beobachtungen nöthige Material in sich vereinigt.“ Es ist befremdend, dass noch keine Staatsbahnverwaltung — und diese Verwaltungen wären in erster Linie dazu berufen — sich entschlossen hat, solche Versuche, die ihnen ja verhältnismäßig geringe finanzielle Opfer auferlegen würden, durchzuführen und auf solche Weise die rationelle Ausbildung der Oberbau-Constructionen zu fördern.

Birk.

Eingesendet.

Automatisch wirkender Schienenstuhl, System Chenu.

Die in Nr. 41 d. Bl. veröffentlichten Bemerkungen des Herrn Johann Rybář über das Oberbausystem Chenu sind nicht geeignet, meine gute Meinung über dieses System abzuschwächen, da der Hauptvortheil desselben darin besteht, eine Lockerung des Gestänges durch den natürlich unvermeidlichen Verschleiß des Materiales an den Berührungsflächen durch die automatische Wirkung des Schienenstuhles zu verhindern. Die bekannten Thatsachen, dass sich Nieten und Schrauben in befahrenen Geleisen lockern, kann wohl auch dem Systeme Chenu nicht zum Vorwurfe gemacht werden, da es solche zur Verbindung der Schienen mit dem Stuhle gar nicht besitzt.

Im Uebrigen bin ich der Ansicht, dass weder meine günstige Ansicht über das in Rede stehende System, noch dessen Verurtheilung durch Herrn Rybář, sondern lediglich der praktische Erfolg über dieses, sowie über alle Oberbausysteme entscheiden wird; ich wollte durch meine Mittheilung in Nr. 34 blos die neue Idee, welche dem Schienenstuhle Chenu zu Grunde liegt, zur Kenntnis der österreichischen Fachgenossen bringen.

Wien, im October 1897.

Otto Seligmann.

Das Wandern der Schienen bei Eisenbahngeleisen.

Sehr geehrter Herr Redacteur!

Um für die so wichtige Frage des Schienenwanderns je größeres Material zu sammeln, richtete ich am 25. Mai einen ausführlichen Brief an „Engineering“, in dem ich die Beobachtungen des Ingenieurs v. Engerth, sowie die Erklärung des Ingenieurs Spitz resumirte und bat, diesbezügliche Beobachtungen mitzutheilen. Dieser Brief erschien am 11. Juni d. J. und am 16. Juli (Seite 75) bringt dieselbe Zeitschrift als Erwiderung einen Brief von A. J. Cotterill, Chef-Ingenieur der Egyptischen Staatsbahnen, der um so interessanter ist, als bekanntlich Ingenieur Spitz durch seine Mittheilung („Zeitschr.“ 1897, S. 119), dass die vier Haupttypen der egyptischen Bahnen links voreilende Kurbeln haben, eine Hauptstütze für seine Hypothese aufgestellt.

Nach einer zusammenfassenden Einleitung sagt Cotterill folgendes:

„Es ist möglich, dass die gegebenen Deductionen richtig sind, aber so weit unsere Beobachtungen in Egypten reichen, finden wir hier nichts, was sie beweisen könnte. Die Hälfte der Maschinen, die auf unseren Linien laufen, hat rechts voreilende Kurbeln, die Hälfte links voreilende.

Mr. F. H. Trevithik, unser Locomotive Superintendent, sagt, dass er weder eine abnormale Abnützung der Tyres der Laufräder finde, noch den geringsten Einfluss der Stellung der voreilenden Kurbel auf diese Abnutzung. Der Gegenstand ist von hohem Interesse für die Bahnerhaltung. Wenn die Ursache des Wanderns gefunden würde, könnte man auch Abhilfe treffen und Ersparungen machen.

Fig. 1.

Zum Schlusse erwähne ich, dass wir das Wandern der Schienen auf unseren Hauptbahnen durch Anwendung von zwei Winkellaschen, welche an die Schwellen befestigt sind, behoben haben.“

So weit Cotterill.

Schließlich möchte ich noch auf die irrthümliche Construction der Tangentialkräfte von Ingenieur S p i t z, Tafel VII, Fig. 1, 3, aufmerksam machen, welche ungleiche Flächen für den oberen und unteren Halbkreis zur Folge hat.

In Fig. 1 entspricht dort dem Punkte K_2 des Umfanges die directe Projection im Diagramme: Druck 2, 4. Nun hat aber der Kolben bis dahin nicht den Weg L_4, sondern den Weg $L\,IV = D\,B$ gemacht, wenn wir den Bogen $K_2\,B$ mit der Leitstange als Radius ziehen. Wir sehen somit, dass im oberen Halbkreise die Druckkräfte während der Admission, welche kleinere Tangentialkräfte geben, als bei unendlicher Leitstange, auf dem Bogen $D\,K_2$ zur Geltung kommen, während im unteren Halbkreise die Tangentialkräfte der gleichen Periode größere sind, als die bei unendlicher Leitstange, aber auf dem kleineren Bogen $C\,k_1$ wirken. Die Flächen sind in beiden Fällen dann dieselben, aber offenbar ungleich nach dem von Ingenieur S p i t z angewendeten Verfahren.

Indem ich im Interesse des Gegenstandes um Aufnahme dieser Zeilen bitte, zeichne ich

Hochachtungsvoll

J. W i t t e n b e r g,

Heizhaus-Chef der k. k. priv. Südbahn.

* * *

Die vorstehenden, von Herrn Ingenieur W i t t e n b e r g mitgetheilten Daten sind von hohem Interesse; sie geben indessen in ihrer allgemeinen Fassung keinen klaren Aufschluss über die bei den egyptischen Bahnen obwaltenden Verhältnisse. Unsere Bemerkung, dass die vier Haupttypen der auf diesen Bahnen verkehrenden Maschinen links voreilende Kurbeln haben, stützt sich auf das Bedingnisheft der egyptischen Bahnen für die Lieferung von Locomotiven im Jahre 1893. Die dem Bedingnisheft beigebogenen, von Herrn T r e v i t h i k unterzeichneten Normalpläne zeigen links voreilende Kurbeln. Es dürfte keine gewagte Annahme sein, dass diese Anordnung der Kurbeln eben die vor 1893 übliche war, in welchem Zeitraum auch die in A s t's Congressberichte gemeldeten Wanderungen der rechten Schiene entstanden sind.

Thatsache ist, dass nunmehr die egyptischen Bahnen bei den Locomotiven theils rechts, theils links voreilende Kurbeln haben, und wenn die erstere Anordnung jüngeren Datums ist, so könnte die nach C o t t e r i l l zur Behebung der früher sehr bedeutenden Schienenwanderung ausreichende Wirksamkeit zweier Winkellaschen dadurch erklärt werden, dass bei verschiedenen Kurbelanordnungen sich die Wirkungen der Locomotiven auf das Geleise zum größten Theil aufheben, den Winkellaschen also nicht viel zu leisten übrig bleibt. Thatsächlich war bei unseren und vielen anderen continentalen Bahnen die Anbringung zweier Winkellaschen zur Verhinderung selbst geringer Schienenwanderungen ganz unzureichend.

Dass Herr T r e v i t h i k keine abnormale Tyre-Abnützung constatiren konnte, dürfte auf den kurzen Zeitraum zwischen den beiden Publikationen (11. Juni bis 15. Juli) zurückzuführen sein, während dessen genügende Erhebungen zu pflegen wohl nicht möglich war.

Da, wie bereits im Vortrage erwähnt, sowohl bei der Schienenwanderung, als auch bei der Tyre-Abnützung Abweichungen von der Regel nichts seltenes sind, so können nur eingehende und zahlreiche Beobachtungen in der vorliegenden Frage die nöthige Klarheit schaffen.

Die Frage der Schienenwanderung, sowie deren Zusammenhang mit den störenden Bewegungen der Locomotive ist übrigens auf die Tagesordnung des im Jahre 1900 in Paris stattfindenden internationalen Eisenbahn-Congresses gesetzt und würde es dem für diese Frage gewählten, mitunterzeichneten Berichterstatter, Baron E n g e r t h, höchst willkommen sein, Mittheilungen über den Gegenstand zu empfangen.

Bezüglich des von Ing. W i t t e n b e r g hinsichtlich der Construction der Tangentialkräfte gemachten Einwandes bemerken wir, dass selbe wohl in Tafel VII, Fig. 3 des bezogenen Vortrages mit Vernachlässigung der von Herrn W i t t e n b e r g bezeichneten Correctur durchgeführt ist, dass aber bei Anwendung dieser Correctur, d. i. wenn für jede Kurbelstellung der genaue (nicht direct projicirte) Dampfdruck aus dem Diagramm entnommen wird, der Unterschied der Ordinaten $M\,M_1$ und $m\,m_1$ wohl etwas kleiner, aber nicht aufgehoben wird.

Was das Verhältnis der Flächen F und f in nebenstehender Figur 2 anbelangt, kommen hinsichtlich der Drehung der Maschine nicht die ganzen Flächen, sondern etwa nur die schraffirten Theile derselben in Frage; denn da eine Drehung der Maschine in Folge der Arbeit des Dampfes nur unter besonderen, günstigen Umständen erfolgen kann, da im Allgemeinen die Reibung auf den Schienen die Seitenbewegung verhindert, so werden nur die größten Zugkräfte eine solche hervorbringen

Fig. 2.

können. Wäre $a\,b$ die kleinste Kraft, welche noch eine Drehung hervorruft, so würde $F = a\,a_1\,b_1\,b$ und $f = o$, d. i. es würde eine Drehkraft überhaupt nur im unteren Halbkreise resultiren. Es konnte seinerzeit im Rahmen eines Vortrages nicht in alle Details eingegangen werden und wir benützen daher gerne die uns durch die freundlichen Mittheilungen des Herrn Ing. W i t t e n b e r g gebotene Gelegenheit zu einigen Bemerkungen über das Verhältnis der Kraftwirkungen im oberen und unteren Halbkreise.

Die im Vortrage zur besseren Erläuterung angenommene kräftelose Phase, welche im W e s e n t l i c h e n dem oberen Halbkreise angehört, dürfte hinsichtlich der die Maschine d r e h e n d e n Kräfte — sogar auch unabhängig von der Größe der in diesem Halbkreise wirksamen Tangentialkräfte — thatsächlich bestehen. Im unteren Halbkreise des Kurbelweges ist es d e r R a h m e n, der die Welle nach vorwärts bewegt; denn hier ist der Druck auf den Cylinderdeckel größer, als der durch den Kolben auf das Lager übertragene Druck von entgegengesetzter Richtung.

Die den Rahmen bewegende Kraft wird daher, weil im Allgemeinen einseitig wirkend, denselben und mit ihm die ganze Masse der Locomotive drehen. Im oberen Kurbelkreise ist es dagegen d i e W e l l e, die den Rahmen schiebt, da hier der Druck auf das Achslager größer ist, als der auf den Cylinderdeckel wirkende, der Fahrtrichtung entgegengesetzte Druck.

Da aber bei Fortbewegung und Drehung der Welle das Drehungsmoment durch die Achse sich unmittelbar auf die entgegengesetzte Seite der Locomotive überträgt und daher dort der Rahmen mit gleicher Kraft fortgeschoben wird, so kann eine Drehung nicht erfolgen.

Es existirt daher im oberen Kurbel-Halbkreise bezüglich der die Maschine drehenden Kräfte, unabhängig von den Tangentialkräften, eine kräftelose Phase und wird eine Drehung in geringerem Maße nur insoferne stattfinden, als die Elasticität des Rades und der Welle keine völlige Uebertragung des Drehmomentes auf die andere Seite der Maschine zulässt.

Ferner ist zu erwägen, dass die, bei größeren Geschwindigkeiten oft sehr bedeutenden, Verticalcomponenten der die hin- und hergehenden Massen ausgleichenden Gegengewichte die Raddrücke, also die Reibung auf den Schienen und damit den Widerstand gegen Seitenbewegungen g e r a d e d a n n vermindern, wenn sich beide Kurbeln im u n t e r e n Halbkreise befinden. Dieser Halbkreis erscheint also auch in dieser Hinsicht gegen den oberen begünstigt und kann eine Drehwirkung sowohl in Folge der Arbeit des Dampfes, als auch der Momente der hin- und hergehenden Massen in diesem Abschnitt viel ungehinderter stattfinden.

J. E n g e r t h. M a x S p i t z.

Vermischtes.

Offene Stellen.

110. An der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume kommen z w e i A s s i s t e n t e n - S t e l l e n, u. zw. für Physik und Mechanik, sowie für Chemie und Naturgeschichte zu besetzen. Mit diesen Stellen ist der Bezug von 720 fl. Jahresgehalt und 120 fl. Quartiergeld verbunden. Gesuche mit Zeugnisabschriften, Nachweis der abgelegten Studien und Prüfungen, sowie bisherige Verwendung, sind bis 30. October l. J. an das k. u. k. Marine-Akademie-Commando in Fiume zu richten.

Die Zunahme in der Mitgliederzahl des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines seit seiner Gründung (am 8. Juni im Jahre 1848). Eine genaue Aufzeichnung, welche im Bureau dieses Vereines während seines nunmehr fünfzigjährigen Bestandes stattfindet, ergibt, dass zur Zeit (21. September 1897) der Verein 2336 wirkliche und 11 correspondirende Mitglieder zählt; aus dieser Aufzeichnung ist aber auch die Zeit, bezw. das Jahr zu entnehmen, in welchem der Eintritt jedes einzelnen dieser Mitglieder erfolgte, daher auch die Nachweisung möglich ist, wie lange jedes der jetzigen Mitglieder dem Vereine angehört und wie viele in den einzelnen Jahren in den Verein als wirkliche Mitglieder eintraten oder als correspondirende Mitglieder ernannt wurden. Eine solche Nachweisung ist jedoch im fünfzigsten Jahre des Bestandes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gewiss von Bedeutung, weil sie namentlich die Thatsache constatirt, welche Theilnahme die österreichischen Ingenieure und Architekten während dieser Zeit an dem Vereine genommen und mit welcher Ausdauer sie die Zwecke des Vereines gefördert haben.

Aus der nachstehenden Nachweisung ist zu entnehmen, wie viele der sämmtlichen derzeit dem Vereine als wirkliche Mitglieder angehörigen Ingenieure und Architekten in jedem einzelnen Jahre dem Vereine beigetreten sind, dann die Summe der eingetretenen Mitglieder nach Decennien, und zwar letztere auch in relativen Zahlen und mit Angabe der Zeit (in vollen Jahren), seit welcher sie dem Vereine angehören.

Eintrittsjahr	Zahl der derzeitigen wirklichen Mitglieder	Summe nach Decennien		Sind Mitglieder des Vereines seit vollen Jahren
		in absoluter Zahl	in Percenten	
1848	2			
1849	5			
1850	1			
1851	—			
1852	5			
1853	1	35	1·50	40—49
1854	1			
1855	4			
1856	6			
1857	10			
1858	17			
1859	8			
1860	11			
1861	6			
1862	7			
1863	9	144	6·16	30—39
1864	28			
1865	23			
1866	26			
1867	9			
1868	33			
1869	60			
1870	83			
1871	45			
1872	112			
1873	86	652	27·91	20—29
1874	72			
1875	42			
1876	58			
1877	61			
1878	48			
1879	53			
1880	28			
1881	45			
1882	39			
1883	50	514	22·00	10—19
1884	42			
1885	89			
1886	59			
1887	52			
1888	65			
1889	70			
1890	84			
1891	77			
1892	87			
1893	210	991	42·43	0—9
1894	113			
1895	80			
1896	95			
1897	110			
Summe...	2336	2336	100·00	

Es ergibt sich hienach, dass noch zwei Mitglieder dem Vereine seit seiner Gründung im Jahre 1848 angehören (es sind dies die Herren Czerwenka Carl, Ingenieur des Stadtbauamtes in Olmütz, und Lindstedt Leopold, Metallgießerei-Besitzer in Wien). Außerdem sehen wir, dass die höchste Zahl der eingetretenen Mitglieder auf die Decennien 1888—1897 und 1868—1877 entfällt, und in diesen insbesondere auf die Jahre

1872	mit	112	oder	4·79%	
1893	„	210	„	8·99%	
1894	„	110	„	4·92%	
1896	„	95	„	4·07%	
1897	„	110	„	4·71%	

daher in diesen fünf Jahren mit 640 oder 27·48% der sämmtlichen derzeitigen (d. i. am 21. September 1897 gezählten) wirklichen Vereins-Mitglieder.

Von den 11 correspondirenden Mitgliedern des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines sind im Jahre 1850 1, 1852 3, 1855 1, 1858 1, 1873 2, 1877 1, 1889 1 von dem Verein ernannt worden und beweist die geringe Zahl derselben, wie wählerisch der Verein bei der Ernennung seiner correspondirenden Mitglieder vorgeht. Rossiwall.

Der III. internationale Congress für angewandte Chemie wird im Monate Juli des Jahres 1898 in Wien abgehalten und sind für seine Dauer fünf Tage in Aussicht genommen.

Als Aufgaben des Congresses sind zu bezeichnen:

a) Berathungen über actuelle Fragen auf allen Gebieten der angewandten Chemie, und zwar in erster Richtung solcher, deren Lösung im öffentlichen Interesse gelegen ist. *b)* Anbahnung international giltiger, einheitlicher Untersuchungsmethoden für die Analyse solcher Producte, welche auf Basis ihrer chemischen Zusammensetzung bewerthet und in Verkehr gebracht werden. *c)* Anbahnung international giltiger, einheitlicher Untersuchungsmethoden für die Controle der verschiedenen industriellen chemischen Betriebe. *d)* Besprechung von Fragen des Unterrichtes auf dem Gebiete der angewandten Chemie, sowie Berathungen über allgemeine Angelegenheiten der Chemiker und *e)* Anbahnung eines freundschaftlichen Verkehres der in- und ausländischen Vertreter der verschiedenen Gebiete der angewandten Chemie.

Für die Erledigung der Congressarbeiten sind zwei allgemeine Versammlungen und eine größere Anzahl von Specialberathungen (Sectionssitzungen) bestimmt. Außerdem sind Excursionen zur Besichtigung wissenschaftlicher Institute und industrieller Anlagen in Aussicht genommen. Die Special-Berathungen des Congresses finden in 10 Sectionen statt; und zwar: I. Section. Allgemeine analytische Chemie und Instrumentenkunde. II. Section. Nahrungsmittelchemie, medicinische und pharmaceutische Chemie. III. Section. Agriculturchemie. IV. Section. Chemie der landwirthschaftlichen Gewerbe. V. Section. Chemie des Weines. VI. Section. Chemische Industrie der anorganischen Stoffe. VII. Section. Metallurgie, Hüttenkunde und Industrie der Explosivstoffe. VIII. Section. Chemische Industrie der organischen Stoffe. IX. Section. Chemie der graphischen Gewerbe. X. Section. Unterrichtsfragen und allgemeine Angelegenheiten der Chemiker.

Mitglied des Congresses kann Jeder werden, der auf irgend einem Gebiete der Chemie theoretisch oder praktisch thätig ist, ferner solche Personen und Corporationen, welche an einem Unternehmen betheiligt sind, in dessen Betriebe chemische Processe zur Anwendung kommen, und ebenso auch alle jene Personen und Körperschaften, welche an der Förderung der angewandten Chemie ein Interesse besitzen.

Jedes Mitglied hat einen Theilnehmerbeitrag von fl. 10 ö. W. an die Congresscassa zu entrichten, wofür ihm eine Mitgliedskarte ausgestellt wird, welche ihn zur Theilnahme an den allgemeinen Versammlungen sämmtlicher Sectionssitzungen und allen sonstigen unentgeltlichen Congressveranstaltungen, sowie zum unentgeltlichen Bezuge der Congresspublikationen berechtigt.

Das Präsidium des Organisations-Comités besteht aus den Herren: Hofrath Professor Dr. Alex. Bauer, als Präsidenten, und Hofrath Professor Dr. E. Ludwig, Professor Dr. Em. Meissl, Regierungsrath Professor Dr. H. von Perger, Hofrath Professor Franz Schwackhöfer als Vice-Präsidenten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bei der Stadtgemeinde Chodau gelangt der Bau eines Hochreservoirs für die zweite Wasserleitung, sowie die Legung, bezw. Verlängerung des Rohrstranges daselbst zur Vergebung. Offerte müssen bis 20. October l. J. beim Bürgermeisteramte Chodau eingebracht werden, woselbst auch die Pläne und näheren Bedingnisse zur Einsicht aufliegen.

2. Die Direction der Nordwestbahn beabsichtigt den Bedarf der Nordwestbahn und der Süddnorddeutschen Verbindungsbahn an Staheisen und Eisenblechen für die Zeit vom Jänner bis Ende December 1898 im Offertwege sicherzustellen. Anbote sind bis 20. October l. J., 12 Uhr an die genannte Direction zu richten. Lieferungsbedingnisse können gegen Erlag von 10 kr. pro Stück bezogen werden.

3. Für die herzustellenden Linien der Wiener Stadtbahn ist die Lieferung von Bahnzeichen-Tafeln im Offertwege zu vergeben. Die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Anbote etc. sind bei der k. k. Bau-Direction für die Wiener Stadtbahn einzusehen und können daselbst auch gekauft werden. Offerte sind bis 25. October l. J., 12 Uhr Mittags bei der genannten Direction einzubringen.

4. Für die k. k. Staatsbahn-Directionen Wien, Linz, Innsbruck, Villach, Triest, Pilsen, Prag, Krakau, Lemberg, Stanislau und Olmütz wird die Lieferung von hydraulischen Bindemitteln und Chamottewaaren, Walzeisen, Eisen- und Stahlbleche, Stahl- und diversen Eisenwaaren für den Bedarf im Jahre 1898 im Offertwege vergeben. Die Offerte sind bei der betreffenden k. k. Staatsbahn-Direction bis längstens 25. October l. J., 12 Uhr Mittags einzureichen.

5. Wegen Bestellung ständiger städtischer Unternehmer für die currenten Arbeiten und currenten Lieferungen, welche bei der Wiener Gemeindeverwaltung innerhalb der Bezirke I bis XIX in den Jahren 1898, 1899 und 1900 zur Ausführung kommen, wird vom Magistrate Wien am 4. November l. J., 10 Uhr Vormittags eine öffentliche Offertverhandlung abgehalten werden. Zur Vergebung gelangen: Erd- und Baumeister-, Deichgräber-, Stuccatur-, Steinmetz-, Zimmermanns-, Spengler-, Ziegeldecker-, Schieferdecker-, Kupferschmied-, Bautischler- und Schlosserarbeiten.

6. Die k. k. Eisenbahn-Bauleitung Karlsbad vergibt die Lieferung von Föhrenschwellen und Extrahölzern für Dilatationsvorrichtungen und Drehscheibenkreuzungen aus Eichenholz im Offertwege. Vadium 5% des Werthes der Lieferung. Anbote sind bis 5. November l. J., 12 Uhr Mittags einzubringen.

Bücherschau.

5061. **Die Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung der Metalle.** Grundzüge der Construction und Entwicklung nach den Erfahrungen der Praxis von Heinrich Weiss, Ingenieur. Wien, A. Hartleben's Verlag, 1897. Preis 4 fl. ö. W.

Das vorliegende Werk gibt auf 246 Textseiten und 64 Tafeln eine sehr gute Besprechung der vielen im modernen Maschinenbau angewendeten Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung, und nimmt diese Besprechung ebensowohl Rücksicht auf die Fabrikation als die Verwendung dieser Maschinen. Es setzt dieses Werk einen Leser voraus, welcher bereits im Allgemeinen über die gewöhnlichen Werkzeugmaschinen orientirt ist, diesem bietet es eine vorzügliche Uebersicht über die neueren, hierher gehörigen Maschinen. Nach einleitenden Bemerkungen über die bei den Werkzeugmaschinen verwendeten Werkzeuge und über diese selbst, werden die verschiedenen Systeme der Drehbänke, einschließlich der Vertical-Drehbänke, der Revolver-Passig- und verschiedener Special-Drehbänke besprochen. Hieran reihen sich die mit Backen arbeitenden Schraubenschneidemaschinen von Whitworth, Sellers, Rein, Reinecker u. A.

Es folgen sodann die Bohrmaschinen, einschließlich der Horizontalbohrmaschinen, die Fräsmaschinen mit horizontaler und verticaler Frässpindel unter Anschluss verschiedener Specialmaschinen, die Hobel-Shaping- und Stoßmaschinen, die Lochmaschinen und Scheeren und endlich die Schleifmaschinen.

Nach dem Vorworte stellte sich der Verfasser die Aufgabe, den Werkzeugmaschinenbau „von den Elementen der Construction bis zu den modernen Maschinen in seiner Entwicklung zu verfolgen und hierbei außer den einheimischen deutschen Constructionen auch diejenigen fremdländischen zu umfassen, welche hier acceptirt wurden und die Grundlage neuer Constructionen gebildet haben." Diese Aufgabe ist wohl nicht entfernt gelöst worden, aber immerhin gehört die vorliegende Schrift zu den guten literarischen Erzeugnissen; was sie wirklich gibt, ist nicht eine Darstellung der Entwicklung des Werkzeugmaschinenbaues, wohl aber eine Darstellung der gegenwärtig in Verwendung stehenden, wichtigsten Werkzeugmaschinen. Sind auch die überwiegende Mehrzahl der bildlichen Darstellungen, Wiedergaben von Preislisten-Zeichnungen, so sind dieselben doch recht gut beschrieben und mancher interessante Bestandtheil fand specielle Darstellung. Prof. Kick.

974. **Technischer Führer auf der Donau in Niederösterreich.** Von A. Weber v. Ebenhof. 53 Seiten und 7 Tafeln. Wien 1897, Verlag der Donau-Regulirungs-Commission.

Anlässlich der Stromfahrt des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt im Mai 1897 hat die Donau-Regulirungs-Commission den vorliegenden, außerordentlich schön ausgestatteten technischen Leitfaden zusammenstellen lassen. Der erste Abschnitt behandelt die Donau-Regulirung in Niederösterreich überhaupt, um die historische Entwicklung, sowie die technischen und finanziellen Grundlagen derselben kennen zu lernen; der zweite Abschnitt ist als Reiseführer von Melk bis Wien aufzufassen. Es wird Jedem, der die Donau besichtigen und studiren will, ein entsprechender Behelf sein. V. Pollack.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 85 ex 1897

XVI. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
391.	Bobretzky Robert, Ingenieur in Wien (als Zeitschrift-Honorar-Rücklass)	5.03
392.	Iwnn Alexander, beh. aut. Berg-Ingenieur in Wien	10.—
393.	Waidmann Kuno, k. k. Baurath in Agram	10.—
394.	Haberlandt Friedrich, k. k. Ober-Ingenieur in Wien	5.—
395.	Matula Johann, k. k. Ober-Baurath in Lemberg	10.—
396.	Hütter Johann, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	5.—
397.	Kretschmar Gustav, k. k. Ober-Ingenieur in Wien	2.—
398.	Schmidt de ó Hegy Carl, Excellenz, kais. u. kgl. Feldmarschall-Lieutenant im Ruhestande in Baden	4.—
399.	Ohligs Bernhard, Ingenieur und Maschinenfabrikant in Wien	10.—
400.	Grünebaum Franz, k. u. k. Hauptmann in der Res. in Wien	500.—
401.	Finetti Johann Ritter v., kais. Rath, beh. aut. Civil-Ingenieur in Triest	5.—
402.	Frey Wilhelm, Ingenieur und Gypsgewerke in Puchberg am Schneeberg	10.—
403.	Ludwig Johann, kais. Rath, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Prag	10.—
404.	Bognar Adolf Ritter v. Ziemblic, kais. Rath, Director der böhmischen Commercialbahnen in Wien	20.—
405.	Kaiser Max, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	25.—
	Summe ö. W. fl.	631.03
	Hiezu Verzeichnis I—XV „ „ „	29.358.72
	Summe ö. W. fl.	29.989.75

Wien, den 10. October 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Z. 1307 ex 1897.

Circular X der Vereinsleitung 1897.

Laut Beschluss des Verwaltungsrathes wird die kommende Vereins-Session Samstag den 30. October l. J. eröffnet.

Die Vorträge beginnen wie bisher um 7 Uhr Abends.

Wien, 17. September 1897.

Der Vereins-Vorsteher: F. Berger.

An die geehrten Mitarbeiter der Zeitschrift.

Wir wiederholen hiermit unser bereits öfter gestelltes Ersuchen, bei den für die Zeitschrift bestimmten Manuscripten das Papier nur auf einer Seite und in halber Breite zu beschreiben.

Die Redaction.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. IX bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 22. October 1897.** **Nr. 43.**

Die Regulirung des Stadttheiles vom Stadtparke bis zum Theater a. d. Wien.

Vortrag des Herrn Architekten **Josef Hudetz**, gehalten in der Wochenversammlung am 1. April 1897.*)

Wenn ich mir erlaube, in dieser Regulirungs-Angelegenheit zum dritten Male hier das Wort zu ergreifen, so fühle ich mich veranlasst, vorerst alle jene Herren, welche an den von mir zu besprechenden Entwürfen gearbeitet haben, zu ersuchen, meine Kritik als eine rein sachliche Angelegenheit zu betrachten. Da ich mich durch mehrere Jahre mit dieser Regulirung befasst habe und der Ansicht bin, dass die bestehenden Entwürfe durch einen günstigeren ersetzt werden könnten, so folge ich dem innern Drange in dieser für Wien bedeutungsvollen Frage, das allgemeine Interesse nochmals zu erwecken. Ich muss noch voranschicken, dass ich bei meinem vorjährigen Vortrage (s. „Zeitschrift" 1896, Nr. 30) erklärte, dass mein damaliges Project in kürzester Zeit entstanden war und nur den Zweck hatte, den Beweis herzustellen, dass das städtische Project solche Mängel besitzt, dass es sich lohnen müsste, für diesen Stadttheil eine eigene Concurrenz auszuschreiben; somit habe ich selbst zugegeben, dass mein Plan wohl ein Schritt vorwärts sei, aber noch lange nicht als ein reifes Project zu betrachten wäre.

Zur Beurtheilung der Regulirungspläne war im letzten Winter eine Enquête einberufen worden; ein Theil derselben hat sich gegen das städtische Project ausgesprochen und die weitere Folge davon war, dass der Herr Baurath Wurm im Gemeinderathe den von allen Architekten freudig begrüßten Antrag stellte, dass hiefür eine Concurrenz auszuschreiben sei. Mein heute vorliegendes Project hatte ich schon vor dieser Anregung nahezu fertig und wollte dasselbe im Februar hier den verehrten Vereinsmitgliedern vorlegen; — aber durch die Aussicht auf die Concurrenz unterließ ich den geplanten Vortrag und wollte dieses Project dann einreichen.

Nun wurde vor Kurzem im Stadtrath ein Referat erstattet, wonach der Antrag des Herrn Baurathes Wurm abgelehnt und das städtische Project zur Ausführung bestimmt werden soll. — Dieser Antrag hat mich veranlasst, mein bereits fertiges Project den verehrten Vereinsmitgliedern heute zur Begutachtung vorzulegen.

Ich habe schon voriges Jahr hier gegen die Lage der Lastenstraße (welche neben die Lothringerstraße gelegt werden soll) gesprochen und wollte sie von dort wegbringen; es freut mich nun, dieselbe sowohl in dem Projecte, welches von dem Architekten-Club ausgearbeitet wurde, als auch in dem der Enquête verlegt zu finden, woraus ich entnehme, dass sich die meisten Fachleute meiner damaligen Anschauung angeschlossen haben. Obwohl ich schon im vorigen Jahre gegen die geplanten Bahnhof-Anlagen angekämpft habe, so finde ich diese jedoch in allen drei Projecten wieder vor; ferner sehe ich mit großem Bedauern, dass in gar keinem der drei Projecte auf eine Ablenkung oder Theilung des Lastenverkehrs gedacht wurde, auch finde ich bei allen dreien die gleiche unglückliche Anlage beim äußern Schwarzenbergplatze. Diese Uebereinstimmung schreckt mich jedoch nicht ab, die Ueberzeugung auszusprechen, dass diese Anlagen ebenfalls vollständig geändert werden müssten, wenn man überhaupt die Absicht hat, dieses Quartier nur halbwegs günstig zu reguliren.

Ich habe stets gehört, dass die Bahnhof-Anlage nicht geändert werden darf; d. h. man behauptet, dass die Stadtbahn-Direction davon absolut nicht abgeht; ich glaube, nachdem schon vorher blos ein Bahnhof in der Richtung der verlängerten Kärntnerstraße projectirt war, dass die Direction sehr bereitwillig die Vorschläge des Regulirungs-Bureau acceptirt hat; es wurde dann der Bahnhof zur Akademiestraße verlegt und aus Gründen der Symmetrie projectirte man noch ein zweites Gebäude — einen zweiten Bahnhof und einen zweiten langen Bahneinschnitt, jeden mit einem separaten Perron, wovon einer nach links und der andere nach rechts geht, wodurch die Bahneinschnitte unnützerweise doppelt so lang wurden.

Wenn diese Anlage die richtige wäre, dann sind alle andern Bahnhof-Anlagen schlecht, weil überall nur eine Halle ist und zwar mit größeren Vorhallen und stets mit zwei gegenüberliegenden Perrons; diese Inconsequenz ist blos ein Opfer, welches die Stadtbahn dem Regulirungs-Bureau brachte, denn man glaubte damit ein großartiges Project zu unterstützen. Wenn die Stadtgemeinde zur Einsicht kommen wird, dass diese unglückliche Bahnanlage durch eine günstigere ersetzt werden kann, so wird die Stadtbahn gewiss kein Hindernis in den Weg legen, umsoweniger, da ja ohnedies die Bahntrace bleibt und nur ein Bahnhof und ein Einschnitt zu bauen wären.

Viele hervorragende Fachmänner haben meinen Vorschlag als eine glückliche Idee bezeichnet und hoffentlich wird es mir gelingen, auch die Herren Sachverständigen, welche ein Urtheil zu fällen haben, zu meiner Ansicht zu bekehren. Es bleibt mir nun noch ein letzter und höchst wichtiger Punkt zu besprechen übrig. Ein Herr hat hier im Hause die Worte fallen gelassen, dass man den Platz vor der Technik so groß als möglich machen soll — man will ihn enorm groß machen, es soll dort überhaupt bis zum Getreidemarkt gar nichts gebaut werden, ja man hegt sogar den Wunsch, die Hälfte der Technik, sowie die evangelische Schule zu beseitigen! Diese Anschauung hat sogleich viele Anhänger gefunden, und da ich eine ganz gegentheilige Anschauung habe, so will ich mir die Mühe geben, meinen Standpunkt auch zu rechtfertigen.

Ich werde mir nun erlauben, an der Hand des zur Ausführung bestimmten städtischen Projectes gleichzeitig auch das Club- und Enquête-Project, welche bis auf die Lage der Lastenstraße fast gleich sind, sowie das von mir verfasste zu erklären; und zwar will ich die verschiedenen Punkte an beiden Projecten gleichzeitig besprechen.

I. Die Wienfluss- und Stadtbahn-Trace.

In beiden Projecten sind die Tracen des eingewölbten Wienflusses und der Stadtbahn ganz gleich situirt und laufen, mit Ausnahme bei den Bahnhöfen, stets in gleicher Entfernung; jedoch kann nach meinem Projecte beim Boulevard, außerhalb des Schwarzenbergplatzes, eine viel günstigere Trace gemacht werden. Die Bahntrace beim Musikverein und die am Heumarkte bilden einen stumpfen Winkel von 105 Graden, dessen Scheitel in die Achse des Schwarzenbergplatzes fällt und anstatt, wie es bei meinem Projecte der Fall ist, diesen Winkel mit einem Bogen zu verbinden, werden bei dem städtischen Projecte zwischen beiden geraden Tracen noch ein kurzes, gerades Stück, sowie zwei kleine Bogen eingeschaltet, so dass auf der kurzen Strecke von ca. 350 *m* die Züge fünf verschiedene Richtungen durchfahren müssen, wodurch dem Entgleisen nur Vorschub geleistet wird.

*) Das Manuscript dieses Vortrages ist der Reduction erst am 2. October l. J. zugekommen. A. d. R.

Das durchzuführende Wienflussbett macht natürlich auch diese verschiedenen Richtungen mit und könnte ebenfalls in einem großen Bogen angelegt werden, was schon deshalb von großem Vortheile wäre, weil man bei der Ausführung der Widerlagsmauern ziemlich weit von den bestehenden Häusern weg käme, deren Fundamente weitaus höher liegen als die Fundirung der Wienflussmauern, und diese Ausführung sich weniger gefahrvoll gestalten würde.

II. Die Boulevard-Anlage.

In dem Sinne, wie man sich schon seit 30 Jahren den Wien-Boulevard vorgestellt hat, dass, wenn der Wienfluss gelegentlich ganz eingewölbt sein wird, ein continuirlicher Boulevard bis zum Stadtpark entsteht, ist jetzt keine Spur mehr vorhanden, denn von der verlängerten Kärntnerstraße bis zur Canovagasse wird die Lastenstraße knapp an die Lothringerstraße gelegt, und an erstere auf dieselbe Länge die 15 *m* breiten offenen Bahneinschnitte — dies alles auf demjenigen Platze, welcher am prächtigsten hätte entwickelt werden können.

Nach meinem Projecte dagegen ist der Boulevard continuirlich vom Theater a. d. Wien bis zum Stadtparke, hat eine Breite von 70 und beim Schwarzenbergplatz von 102 *m* und enthält außerdem große Garten-Anlagen, welche beim städtischen Projecte fast ganz fehlen.

III. Die Lastenstraße.

Diese wird nach dem städtischen Projecte vom Getreidemarkt aus gegen die innere Stadt zu gelegt und zwar um 70 *m* nähergerückt, als sie jetzt liegt; nach dem veröffentlichten Project vom Jahre 1895 war die Lothringer- von der Lastenstraße durch einen 4 *m* breiten Rettungsstreifen getrennt; nachdem ich dies schon in meinem vorjährigen Vortrage bemängelt hatte, so finde ich heuer in dem neuen Projecte, welches an die Herren Gemeinderäthe vertheilt wurde, diesen Rettungsstreifen in eine 8 *m* breite Garten-Anlage verwandelt. Diese Anlage darf aber nicht ernst genommen werden und dürfte mit der Zeit auch verschwinden, denn man hat die Straßen nicht auseinandergerückt, sondern diese 4 *m* denselben abgerungen und die Straßen enger gemacht.

Bei meinem Projecte ist die Lasten- von der Lothringerstraße von Mitte zu Mitte 55 *m* weit entfernt, ausserdem ist, wie ich später näher erklären werde, für eine Abzweigung des Lastenverkehres in ausgiebiger Weise gesorgt, während nach dem städtischen Projecte an eine derartige Abzweigung gar nicht gedacht wurde. Meine Garten-Anlagen zwischen der Lasten- und der Lothringerstraße haben eine Breite von 35 bis 36 *m* und die, welche ausgeführt werden sollen, blos eine solche von 8—20 *m*.

IV. Die Bahn-Anlagen.

Wie schon erwähnt, wird vor die verlängerte Akademiestraße links und rechts je ein Bahnhof gelegt, von welchen jeder einen 14 *m* breiten und ca. 85 *m* langen, oben offenen Bahneinschnitt anhängen hat, die linke Anlage ist 90, die rechte 95 *m* lang, in Summe eine Länge von 185 *m*, welche den Platz so ungünstig in zwei Theile schneidet, dass dort eine dem Verkehr entsprechende Straßen-Anlage gar nicht mehr möglich wird. Sowohl in dem hier dargestellten städtischen Projecte, wie in dem des Architekten-Club und dem der Enquête, sind diese offenen Bahneinschnitte (welche noch um 5 *m* breiter werden, als die der bestehenden Verbindungsbahn auf der Landstraße) mit sehr dünnen Linien und ohne jede Beschreibung eingezeichnet, so dass diese sogar für Fachleute nicht erkennbar sind; es sieht genau aus, als hätte man gar nicht den Muth gehabt, diese langen Gräben, welche dann anstatt des jetzigen Wienbettes den ganzen Platz durchziehen werden, richtig darzustellen.

Es wird auch behauptet, dass man deshalb zwei kleine Bahnhöfe machen müsse, um den großen Verkehr zu bewältigen; und giebt jedem ein Vestibule mit einer Größe von 66 m^2. Wenn dies nun die richtige Größe ist, warum macht man dann in Heiligenstadt ein Vestibule mit 230 m^2?

Meine Bahn-Anlage hat blos einen Bahnhof mit gegenüberliegenden Perrons und ist in der Richtung der verlängerten Opern- und Wienstraße gelegen; außerdem ist vor dem Bahnhofe ein großer freier Platz und längs des Einschnittes eine 12 *m* breite Straße, welche beide von den übrigen Verkehrsadern nicht

Fig. 1. Aemtlicher Entwurf. 1:5760.

durchschnitten werden und als Aufstellungsplatz für Wagen bestimmt sind; außerdem dient dieser Bahnhof nicht nur für einen Theil der inneren Stadt und der Wieden, sondern ganz besonders für den tiefer gelegenen Theil von Mariahilf und Neubau, weil derselbe für diese Bezirke nicht nur um 280 *m*, sondern auch dem Stadtcentrum um 37 *m* näher liegt, als die zur Ausführung bestimmten Bahnhöfe.

Nach dem städtischen Projecte liegen die Bahnhöfe gerade zwischen vier großen Lehranstalten, dann nächst dem Künstlerhause und der Karlskirche, welche Objecte eigentlich keine Bahnhöfe brauchen, sondern durch die alle 5 Minuten nach beiden Richtungen verkehrende Züge gewiss nur gestört werden. Für die Bewohner des unteren Theiles von Mariahilf und Neubau oder des westlichen Theils der innern Stadt liegt er zu wiet entfernt, für die innere Stadt ist diese Lage nicht unbedingt nothwendig, weil ohnedies an der Peripherie des ersten Bezirkes bei der Tegetthoffbrücke, beim Hauptzollamte und am Donau-Quai, Stationen erbaut werden.

Die Bahnanlage gehört begreiflicherweise auf den jetzigen Naschmarkt und wie ich an der Hand meines Concurrenz-Projectes für diesen Stadttheil gelegentlich meines Vortrages im Jahre 1894 gezeigt habe, soll der Stadtbahnhof auch in nächster Nähe der Markthallen situirt sein, welcher Gedanke auch in meinem jetzigen Projecte wieder zum Ausdrucke gebracht worden ist.

V. Der Anschluss gegen die Landstraße und an den äußeren Schwarzenbergplatz.

Bei der Regulirung dieses Theiles sieht man dem städtischen Projecte auf den ersten Blick sofort an, dass dort das Haus des Herrn Guttmann, Technikerstraße Nr. 1, allein tonangebend war, — denn dieses Haus mit den vier Säulen, welches einen ganz unbedeutenden architektonischen Werth besitzt, soll auf der linken Seite nochmals copirt aufgebaut werden, und um dies möglich zu machen, soll der äußere Schwarzenbergplatz dadurch verbreitert werden, dass die Baulinie der Heumarktkaserne in der Mitte um circa 26 *m* zurückrücken soll. Es ist gewiss sehr lobenswerth, diesen Platz noch zu vergrößern, aber dafür ist der Boulevard zwischen dem innern und äußern Schwarzenbergplatz wieder viel zu schmal ausgefallen, dadurch sind auch wieder solche Bauparzellen entstanden, zwischen welchen keine richtigen Verbindungen zwischen Stadt und Vorstadt möglich sind; so ist z. B. die gewiss bedeutende Strohgasse nur im Zickzack, wege zu erreichen, die Pestalozzigasse läuft sich todt etc. etc. fast alle neuen Straßen finden keine Fortsetzung.

Bei meinem Projecte bleibt die Flucht der Heumarkt-Kaserne bestehen, ferner habe ich den Boulevard 102 *m* breit gemacht, wodurch es mir möglich wurde, vom innern Schwarzenbergplatz aus, außer den Straßen zum Rennweg und zur Heugasse noch zwei neue Straßen anlegen zu können, und zwar die linke direct zur Neuling- und Strohgasse, und die rechts direct zur Gusshausgasse führend; diese zwei Straßen sind sehr wichtig und sind nach dem städtischen Projecte gar nicht ausführbar.

REGULIRUNGS-PROJECT FÜR DEN STADTTHEIL VOM STADTPARKE BIS ZUM THEATER A/WIEN JOS. HUDETZ ARCHITECT.

OFFENTL. GEBÄUDE. BESTEHENDE BAUBLÖCKE. NEUE BAUBLÖCKE. BAHN-VENTILATION.

Fig. 2. Project Hudetz.

VI. Die Regulirung des Freihauses und die Abzweigung der Lastenstraße.

Der Getreidemarkt soll nicht nur eine Lastenstraße sein, sondern später auch noch dem Schnellverkehr dienen, denn es ist schon lange ein Bedürfnis, dass man von den tiefer gelegenen Theilen von Mariahilf und Neubau einen kurzen Weg gegen die Wieden, Margarethen und Südbahn schafft, — umsomehr, als Mariahilf so hoch gegen die Wieden liegt, dass auf lange Strecken gar keine Fahrstraßen möglich sind, welche diese Bezirke verbinden könnten.

Im städtischen Projecte erhält der Getreidemarkt eine kleine Abzweigstraße, welche sich an dem Baublock des Freihauses todtläuft, so dass es gar nicht möglich ist, den Lastwagen-Verkehr vom Karlskirchenplatz theilweise abzulenken, wie dies bei meinem Projecte der Fall ist, wo der Getreidemarkt in seiner ganzen Breite, bis zur Wiedner Haupt-

straße und gegenüber der Paniglgasse fortgesetzt wird, wodurch ein Theil der Lastwagen gegen die Wieden und Margarethen, oder hinter der Karlskirche durch die Panigl- und Gusshausgasse auf den Heumarkt gelenkt werden kann. Dieser fortgesetzte Getreidemarkt gibt auch die günstige und nothwendige Verbindung des VI., VII. und VIII. Bezirkes mit der Südbahn.

Durch diese ausgiebige Ablenkung des Lastfuhrwerkes wird die Straße, welche zwischen der Technik und der Lothringerstraße geführt werden muss, von einem großen Theil des schweren Fuhrwerkes entlastet, und sie wird somit den Charakter einer eigentlichen Lastenstraße verlieren.

In den drei Projecten ist ein großer Werth auf die gerade Verbindung der Operngasse mit dem zweiten Theile der Margarethenstraße gelegt worden, was eigentlich ganz unlogisch und unpraktisch ist, — denn, nachdem die Kärntnerstraße durch die Anlage des neuen Durchzugs (Ferdinandsbrücke—Laurenzerberg, Grünangergasse, Akademiestraße und Alleegasse) bedeutend entlastet wird, so bleibt für erstere blos als Anschluss die Wiedner Hauptstraße, — während man der weitaus schmäleren Operngasse den Verkehr der Margarethenstraße, der nächstliegenden Wienstraße und der Magdalenenstraße aufbürdet, welch' letztere zwei schon durch ihre Lage ohnedies der Operngasse zufallen. Der breiten Kärntnerstraße weist man somit blos eine Straße und der schmäleren Operngasse drei Straßen als Fortsetzung zu.

Nach meinem Projecte hat die Kärntnerstraße die Wiedner Hauptstraße und die Margarethenstraße, und die Operngasse die Wien- und Magdalenenstraße als Fortsetzung erhalten, wodurch ein gerechtes Vertheilen des Verkehrs stattfinden kann. Man hat den Anfang der Margarethenstraße viel zu schmal angelegt, und deshalb will man die Margarethenstraße spalten, und den zweiten Theil gegen die Operngasse führen.

VII. Die Platzanlage vor der Technik.

Ueber diese Anlage herrschen die gewaltigsten Meinungsverschiedenheiten, während in den drei Projecten die Idee für einen riesig großen Platz zum Ausdrucke kommt, so vertrete ich das Princip, je nach Bedürfnis sogar mehrere Plätze, anzuordnen. Wenn ich somit in Bezug auf den am städtischen Plan vorgeschlagenen Platz von 63.000 m^2 und mit Bezug auf den von der Enquête vorgeschlagenen Platz mit 100 000 m^2 sogenannte kleine Plätze für wichtiger halte, so bitte ich zu bedenken, dass meine kleinen Dimensionen noch ganz gewaltige sind.

Wenn zur Verherrlichung der Karlskirche ein Platz geschaffen werden soll, so muss er zu den Dimensionen der Kirche auch im richtigen Verhältnisse stehen, — ein riesig großer Platz macht das Object klein und umgekehrt. In Wien fällt man leider von einem Extrem in's andere; um den Stefansthurm nur theilweise zu sehen, begnügt man sich sogar mit einer abgestumpften Hausecke. Obwohl bekanntlich das Gebäude der Technik in Bezug auf die Karlskirche angünstig steht, so findet man doch in allen drei Projecten dieselbe als dasjenige Object, welches die Platzlinien bestimmt, so dass sich dieser riesige Platz in einer ganz anderen Richtung erstreckt, als die Lage der Kirche es bedingt. Ich finde, dass die Technik gar kein Hindernis ist, die Karlskirche zur großartigen Geltung zu bringen und ich entwickle meine ganze Platzanlage nach der Achse der Kirche. Wenn man sich die Karlskirche z. B. in der Achse der Ringstraße, beiläufig am Schwarzenbergplatz denkt und von den Bäumen absehen würde, so werden Sie mir gewiss zustimmen, dass dies einen großartigen Anblick böte, und jeder Wiener wäre mit diesem Bilde gewiss einverstanden. Bedenkt man nun, dass die Ringstraße 56 *m* breit ist, während der Vorplatz meines Karlsplatzes am Beginne sogar 65 *m* hat, welcher sich bis auf 86 *m* erweitert, und der eigentliche Karlsplatz eine Breite von 153 *m* besitzt, so kann das gewiss nicht kleinlich aussehen.

Ist die perspectivische, die künstlerische Wirkung durch eine solche Anlage nicht großartiger, als wenn die Kirche in der Nische eines riesigen und einseitig ausgedehnten Platzes erscheint?

In der Achse der Akademiestraße ist bei dem 70 *m* breiten Boulevard ein großer halbkreisförmiger Platz geschaffen, dessen Durchmesser so lang ist, als die lange Seite des Platzes zwischen den beiden Hof-Museen; links an demselben liegt der große Karlskirchenplatz und rechts ein eben so großer Platz gegen die protestantische Schule und gegen die Wiedener Hauptstraße zu, beide sind symmetrisch gelagert, wodurch eine monumentale architektonische Platzentwicklung entsteht, auf welcher auch der Verkehr nach vielen Richtungen hin möglich ist.

Diese Anordnung war nur dadurch möglich, dass ich vor die Technik einen Vermittlungsbau gestellt habe, wodurch der Baulinie der Technik der ungünstige Einfluss auf diese ganze Regulirung genommen wurde. Dieser Bau könnte ein kleines Museum, z. B. eine technologische Sammlung enthalten, ohne dass die Technik, welche 40 *m* weit davon entfernt ist, im Geringsten gestört würde, im Gegentheile, — die Technik, welche ohnedies etwas tiefer liegt, bliebe von der Niveau-Regulirung ganz unbehelligt.

Schon nach der ersten Stadtregulirung hat man mit Bedauern wahrgenommen, dass die Karlskirche als kein perspectivischer Zielpunkt betrachtet wurde und zu derselben keine directe künstlerisch durchgebildete Straße hinführt. Bei der jetzigen Regulirung wäre nun die Möglichkeit vorhanden, diesen berechtigten Wunsch der Wiener endlich zu erfüllen. Bei dem städtischen Projecte ist eine Straße von der verlängerten Kärntnerstraße bis zur Karlskirche, resp. Alleegasse und Südbahn nicht enthalten und auch in Zukunft nicht mehr durchführbar, da die Bahneinschnitte dazwischen liegen und man daher nur in Zickzacklinien zur Kirche gelangen kann. Bei meinem Projecte ist der Bahnhof so angelegt, dass der Einschnitt den freien Verkehr nicht hindert und nach jeder Richtung der freieste Verkehr ermöglicht ist.

Zum Schlusse will ich noch bemerken und an Sie, meine hochverehrten Herren, die Frage richten: „Ist ein solch künstliches Gedränge vor der Akademiestraße absolut nothwendig? Sind die Verkehrsadern den Anforderungen eines leichten Verkehrs entsprechend angelegt? Sind die 3 Projecte so werthvoll, dass man für deren Ausführung viele Millionen ausgeben soll? Sind dies die Früchte von den 56.000 fl., welche als Preise bei der Concurrenz ausbezahlt wurden?"

Es gibt in Wien Viele, welche gegen das officielle Project sind, und deshalb fühle ich mich veranlasst und gedrängt, von dieser Stelle aus, als dem Sitze des Ingenieurwesens und der Architektur Oesterreichs, an Sie, meine hochgeehrten Herren, nochmals zu appelliren, dieser Regulirung Ihre Aufmerksamkeit zu widmen, damit diese Frage einer würdigen Lösung entgegengeführt werde.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Baurath R. v. Neumann.

„Als Mitglied der Enquête für den Regulirungsplan, welche über meinen Antrag einberufen wurde, halte ich mich verpflichtet, mit wenigen Worten den Standpunkt klarzulegen, welchen dieselbe dieser Frage gegenüber eingenommen hat. Ich habe hiebei nicht die Absicht, mit dem verehrten Herrn Collegen eine Polemik zu führen angesichts einer an und für sich vorzüglichen Arbeit. Ich will nur darauf verweisen, dass schon bei der ersten Concurrenz über den Regulirungsplan sich zwei verschiedene Ansichten bezüglich der Platzausgestaltung bei der Karlskirche geltend gemacht haben, die eine dahingehend, den Platz möglichst weiträumig anzulegen und die heutigen Prospecte der Karlskirche möglichst zu erhalten, die zweite Ansicht — und dieser hat sich der geehrte Herr College in seinen Arbeiten angeschlossen und ist ihr treu geblieben — dahingehend, die Karlskirche einzurahmen und nur eine beschränkte Vedute in der Achse der Kirche zuzulassen. Der Herr College hat diesbezüglich hingewiesen auf unsere Stefanskirche und ausgeführt,

hier habe man auch in neuester Zeit nur wenig erweitert und beabsichtigt, diesen Platz möglichst klein dimensionirt zu erhalten. Darauf möchte ich bemerken, dass man zu erwägen hat, unter welchen Verhältnissen ein Werk entstanden ist and welche Ziele dem Künstler vorgeschwebt haben bei Schaffung desselben.

Der Stefansdom wurde in einer enggeschlossenen Stadt errichtet, die Construction des Baues war berechnet auf die gegebene Platzanordnung. Die Karlskirche hingegen wurde projectirt für eine Fernwirkung, sie wurde geschaffen in einem Terrain, das so gut wie nicht bebaut war. Schon bei der Beurtheilung der ersten Concurrenzprojecte war die Ansicht aller Mitglieder des Preisgerichtes, so viel als möglich an Prospecten zu erhalten, da dies in der Art der Conception des Baues gelegen. Ich bin nicht der Ansicht des Herrn Collegen, dass es genüge, blos die Vedute in der Achse der Kirche, und zwar nur auf eine geringe Distanz zu wahren, sondern bin vielmehr der Meinung, dass auch die Schrägansichten hübsche und daher zu schützende Veduten ergeben, welche nur ungerne vermisst werden würden. Aus diesen Gründen hat auch das Project des Herrn Collegen Prof. **Mayreder**, nach welchem die Karlskirche eingerahmt werden sollte, wodurch eine Schrägansicht verloren geht, Widerspruch erfahren. Die Enquête, welche das Project neuerdings überprüfte, war der Ansicht, dass der diese Schrägansicht deckende Baublock zu entfallen habe. Uebereinstimmend damit hat auch die Enquête beantragt, den Baublock auf dem Obstmarkt aufzugeben, außerdem einige Details in den Verbauungsgrenzen geändert. Ich bin überzeugt, dass, wenn man die Wiener Bevölkerung abstimmen ließe, die überwiegende Majorität für jene Anlage eintreten würde, welche möglichst viel von dem heutigen Anblick erhält.

Ich spreche mich daher gegen die Einschränkung aus, welche in dem Projecte des Herrn Collegen **Hudetz** hinsichtlich der heute noch möglichen Veduten gelegen ist. Der Herr College hat indess andere Vorschläge gegeben, die höchst schätzenswerth sind und auch Verwerthung finden sollten.

Ich will zunächst auf die Anlage des Stadtbahnhofes zu sprechen kommen. Diese Anlage wurde während der Sistirung des Gemeinderathes genehmigt und glaube ich nicht, dass dieser Vorschlag, falls er heute dem Gemeinderathe vorliegen würde, unbestritten bliebe. Nicht nur die beiden Stationshäuser, welche in die Achsial-Vedute fallen, sondern auch die Bahneinschnitte selbst sind misslich. Diese Bahneinschnitte sind eigentlich nur ein Nothbehelf für heute, wo man vom Dampfbetriebe noch nicht abgehen will. Nachdem ich aber überzeugt bin, dass die Stadtbahn zukünftig nur elektrisch betrieben werden dürfte, wird auch dieser eine Uebelstand beseitigt werden und können diese Einschnitte dann zugedeckt werden. Die beiden Stationsobjecte indess, wie schön sie auch gemacht werden mögen, werden doch dem Platz nicht zum Vortheile gereichen. Denn zur Beeinträchtigung eines Platzes ist es nicht nothwendig, dass solche Objecte an und für sich unschön seien, sondern es genügt, dass sie an unrichtiger Stelle erbaut sind. Für die Anregung, hier eine Abänderung zu schaffen, bin ich dem Herrn Collegen **Hudetz** dankbar, meine aber, dass heute eine solche Abänderung kaum mehr zu erreichen sein dürfte. Ich für meine Person hätte für eine solche Anlage niemals gestimmt und erinnere ich Sie, dass die Firma Krauss & Co., welche die Wienthallinie zuerst auszuführen hatte, den Bahnhof westlich gegen den Obstmarkt disponirte.

Nun komme ich zu der Platzausgestaltung. Die Frage der Verbauungsgrenzen muss man trennen von jener der Platzausgestaltung. Die Herren wissen, dass die Lastenstraße im Zuge der Lothringerstraße bekämpft wird. Ich schließe mich auch dieser Ansicht an, und zwar aus einer unabweislichen Rücksichtnahme gegenüber den drei Gebäuden: Handelsakademie, Künstlerhaus und Musikvereins-Gebäude. Wenn es selbst ein Irrthum wäre, was nicht erwiesen ist, dass die Lastenstraße in dieser Lage eine Schädigung für die Zwecke der genannten Gebäude herbeiführe, so hat man immerhin die Pflicht, Rücksicht für drei Corporationen solcher Bedeutung zu üben und eine Abänderung zu schaffen. Diese Abänderung ist nach dem Enquête-Vorschlage möglich, wonach die Lastenstraße in die Verlängerung der Getreidemarktstraße gelegt werden sollte. Derselbe Zweck wird aber auch erreicht bei dem Vorschlage, die Lastenstraße an den Bahneinschnitt zu verlegen.

Die Enquête hat sich, um die endgiltige Entschließung über die Lage der Lastenstraße nicht allzusehr einzuengen, damit begnügt, zu beschließen, es sei dieselbe auf das rechte Wienflussufer zu verlegen. Ich bin persönlich gegen die Führung in der Mitte des Platzes, weil derselbe dadurch in zwei Theile getheilt werden würde. Nachdem Krümmungen in der Führung doch nicht zu vermeiden sind, kann man sich mit der Alternative begnügen, wonach die Lastenstraße auf das rechte Wienflussufer an den Bahneinschnitt gelegt werden soll.

Noch möchte ich auf weitere Details des Projectes **Hadetz** zu sprechen kommen. Mit dem Vorschlage hinsichtlich der Führung der Margarethenstraße kann ich mich nicht einverstanden erklären. Die Margarethenstraße ist eine wichtige Verkehrsstraße und liegt seit vielen Jahren ein Antrag des Stadtbauamtes vor, die Margarethenstraße in der Richtung nach der Operngasse zu verlängern. Diese Straßenführung ist jedenfalls zweckmäßiger. Der weitere Vorschlag, die Lastenstraße durch die Paniglgasse zu führen, ist allerdings eine erwägenswerthe Anregung; nur möchte ich Folgendes bemerken. Diese Durchführung begegnet Schwierigkeiten wegen der Durchschneidung des Pfarrhofgartens der Karoler. Die Lastenstraße hat weiters einen großen Lastenverkehr, desgleichen die zu traversirende verlängerte Wiedner Hauptstraße. Es frägt sich nun, wo ist es besser, eine Verkehrskreuzung anzulegen, in dem schmalen Theile der Wiedner Hauptstraße oder in dem breiteren Theile dieser Straße? Da ist es zweifellos, dass man sich für die letztere Alternative entscheiden muss.

Ich habe hiermit aus dem reichen Programm des vorgelegten Projectes nur Einiges herausgenommen, was zu besprechen ich mich für verpflichtet fühlte. Mit diesen meinen Ausführungen wollte ich nicht polemisiren, sondern die Arbeit des Herrn Collegen, welche wir technisch und künstlerisch gewürdigt haben, den Platz zuzuerkennen, den sie verdient, eine beachtenswerthe Studie zu sein, aus welcher einzelne Vorschläge Verwerthung finden können."

Architekt **Lotz**:

„Mir gefällt die Anlage des Bahnhofes nach dem Projecte **Hudetz** sowie das ganze Project außerordentlich gut, nur möchte ich den Vorbau vor der Technik nicht als technologisches Museum, sondern als Annex zur Technik planen; die Technik braucht nämlich Platz zur Vergrößerung. Es könnte dann dieser Annex monumental ausgestaltet werden, wenn die Technik vorgeschoben wird. Der Herr Vorredner hat gesagt, es dürfte heute schwer sein, den Fehler bei der Anlage des Bahnhofes noch zu corrigiren. Ich glaube aber, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hätte die Pflicht, gegen diese Lösung der Frage noch Stellung zu nehmen."

Architekt **Ph. Kaiser**:

„Ich ergreife das Wort, weil ich zu allererst an dieser Frage gearbeitet habe. Ich bin dem Vortrage mit Aufmerksamkeit gefolgt und kann sowohl das pro und contra wohl erwägen. Herr Baurath **Neumann** hat davon gesprochen, dass man die Verbauungspläne später machen kann, man soll indessen Alles frei lassen. Das ist der beste Rath von allen bisher gegebenen. Nothwendig wird der Vorbau vor der technischen Hochschule ganz entschieden sein. Es ist das Dasjenige, was mir im Projecte am besten gefällt."

Rector Professor **Prokop**:

„Meine Herren, Sie wissen, dass ich im Vorjahre im Künstlerhause mich gegen die amtlich projectirte Lage der Lastenstraße ausgesprochen habe. Sie haben gesehen, welche ungünstige Trace die Straße haben würde. Ich theile nicht die Ansicht, dass mit der Stadtbahn hier der Verkehr ein geringerer sein wird, wenn auch im Großen Kohlen und andere Materialien mit der Bahn befördert werden. Es ist also nicht erlaubt, eine Straße schmäler zu machen, um kleine Parquets von Gartenanlagen durchzuführen. Ich begreife die Beweggründe des Herrn Collegen **Mayreder** sehr wohl, der die Absicht hatte, eine möglichst große Gartenanlage zu schaffen; damit hat er, was einen achsialen Blick anbelangt, die Karlskirche freizuhalten gewusst. Ich habe im Vorjahre einen Rath gegeben, wie man die Lastenstraße verlegen könne, ohne die geschlossene Parkanlage zu stören, für welche ich als Professor der Technik eintreten muss.

Was die geplante Bahnhofsanlage anbelangt, so kann man nicht Worte genug finden, um dieselbe zu tadeln. Ich glaube, wir sollten bei dem Herrn Collegen **Hudetz** gespendeten Beifall nicht stehen bleiben, sondern an den Verwaltungsrath den Antrag leiten, dass alles Mögliche gethan werde, um die Verlegung der Anlage des Bahnhofes zu bewirken.

Ich glaube, wenn der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein diesbezüglich in entsprechender Weise an den Herrn Eisenbahnministe herantreten wird, dass diese Frage studirt werden wird. Wir müssen dem Collegen Hudetz dankbar sein, dass er mit solcher Ausdauer und großem Opfer immer wieder diese Idee aufgreift und seine Studien uns vorlegt."

Redner kommt nun auf die Gestaltung des Karlskirchenplatzes zu sprechen und stimmt der von der Enquête beantragten Weglassung der Baublöcke, welche die Aussicht auf die Kirche beschränken, zu. Bezüglich dieses Platzes gibt er dem Projecte des Prof. Mayreder den Vorzug vor dem des Architekten Hudetz. Schließlich stellt Redner den in Nr. 15 d. J. veröffentlichten Antrag, welchen der Vorsitzende zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung übernimmt. (Die Debatte und Beschlussfassung über diesen Antrag fand in der Wochenversammlung vom 15. Mai statt. S. Zeitschrift Nr. 21.)

Anhang.

Bezüglich der in Rede stehenden Regulirung hat der Stadtrath in seiner Sitzung am 13. October 1897 nachstehenden Beschluss gefasst:

„Die Ausgestaltung des Stadttheiles am Wienflusse zwischen Schwarzenbergplatz, Gusshausstraße, Karlsgasse, Paniglgasse, Wiednerhauptstraße und Lothringerstraße wird nach dem modificirten Antrag des bauämtlichen Generalregulirungsbureaus*) im Sinne des § 105 der Wr. Bauordnung vom 17. Jänner 1883 als Generalregulirungsplan mit folgenden Aenderungen und Zusätzen genehmigt:

1. Der den Platz vor der Karlskirche und der technischen Hochschule östlich (bei der Canovagasse) begrenzende Hausblock ist wegzulassen und an dessen Stelle Gartenanlagen herzustellen.
2. Für die beiden Gebäudegruppen, welche die Karlskirche flankiren, wird gegen den Platz zu eine maximale Hauptgesimshöhe von 16·50 m, für den Block, der den westlichen Abschluss des großen Platzes bildet, eine maximale Hauptgesimshöhe von 16 m über einer Ebene bestimmt, welche mit dem Plateau des Kirchenporticus (17·60 m über dem Ferdinandspegel) zusammenfällt. Für die Ausgestaltung der Platzfaçaden dieser drei Gruppen werden die vorgelegten Façadenschemata im Principe genehmigt.

   Die Bauwerber für diese drei Gruppen sind zu verpflichten, sich an die obigen Bedingungen zu halten und ihre Façaden dem Stadt- und Gemeinderathe zur Genehmigung vorzulegen.
3. Von einer abermaligen Concurrenzausschreibung im Sinne des Antrages des Gem.-Rathes Wurm und Genossen, Z. 1642 ex 1897, zur Erlangung von Plänen für die Ausgestaltung des Platzes vor der Karlskirche wird Umgang genommen."

Der vorstehende Beschluss bezieht sich — wie aus den einleitenden Worten zu ersehen ist — nur auf den zwischen der Wiedener Hauptstraße und dem Schwarzenbergplatz liegenden Theil, während bezüglich des westlich der Wiedener Hauptstraße gelegenen Theiles eine Beschlussfassung noch nicht erfolgt ist. Der Beschluss des Stadtrathes bedarf noch der Ratification durch den Gemeinderath, welcher die Angelegenheit soeben in Berathung genommen hat.

*) Siehe den vorstehenden Plan.

Ein neuer Wärmemotor.

Im Jänner des Jahres 1893 erschien bei J. Springer in Berlin eine Broschüre mit dem Titel: „Theorie und Construction eines rationellen Wärmemotors zum Ersatz der Dampfmaschinen und der heute bekannten Verbrennungsmotoren. Von Rudolf Diesel, Ingenieur." In dieser Broschüre ist ein neuer Wärmemotor, welcher eine weitestgehende Umsetzung der Brennstoffwärme in mechanische Arbeit ermöglicht, theoretisch und praktisch erläutert. Auf Grund der Theorie des isothermischen Verbrennungsprocesses sind folgende Grundbedingungen für die Erzielung einer möglichst vollkommenen Ausnützung des Brennstoffes aufgestellt:

1. Die Verbrennungstemperatur darf nicht durch die Verbrennung und während derselben erzeugt werden — wie dies bis jetzt bei unseren heutigen Wärmemotoren der Fall ist — sondern vor und unabhängig von ihr (also vor erfolgter Zündung) lediglich durch mechanische Compression reiner Luft.

2. Die dem Motor zugeführte Luft muss sofort, und zwar nur adiabatisch comprimirt werden; die isothermische Compression muss unterbleiben. Es muss also vom vollkommenen Process — dem Carnot'schen Kreisprocess — abgewichen werden.

(Bei Anwendung des vollkommenen Processes — bei welchem zuerst isothermisch auf 2—4 Atm. und dann adiabatisch auf 100—200 Atm. comprimirt werden müsste — erhält man so hohe Drücke, dass an eine praktische Ausführung diesbezüglicher Maschinen nicht zu denken ist. Hingegen verlangt nun der von Diesel vorgeschlagene Process Compressionsdrucke von nur 30—50 Atm. und erzielt eine fast gleich hohe Verbrennungstemperatur wie der Carnot'sche Process; er ermöglicht daher auch noch die praktische Durchführbarkeit der Motoren.)

3. Die Zuführung des Brennmateriales in die auf die Verbrennungstemperatur adiabatisch comprimirte Luft darf nur ganz allmählich stattfinden, und zwar derart, dass die durch allmähliche Verbrennung entstehende Wärme in Folge einer entsprechenden Expansion der Gase aufgezehrt wird. (Die Verbrennungsperiode wird also isothermisch verlaufen.)

4. Die möglichst vollkommene Verbrennung erfordert einen ganz beträchtlichen Luftüberschuss, welcher für jeden Brennstoff besonders bestimmt werden muss.

Da nun bei dem von Diesel angegebenen Wärmemotor die höchste Temperatur des Kreisprocesses vor der Verbrennung hergestellt wird, so kann als Wärmeträger nicht wie bei unseren Gasmotoren ein Gemisch von Gas und Luft, sondern nur reine Luft in Verwendung kommen. In Folge der hohen Compressionstemperatur der Luft, welche wesentlich höher liegt als die Entzündungstemperatur der gebräuchlichen Brennmaterialien, kann nicht nur gasförmiger und flüssiger Brennstoff (Leuchtgas, Petroleum, Benzin etc.) in Anwendung kommen, sondern auch fein vertheilter fester Brennstoff (Kohle in Staubform).

Diesel gibt nun in seiner Schrift die Berechnung und Construction eines auf obigen Principien aufgebauten sogenannten rationellen Wärmemotors und berechnet für diesen Wärmemotor einen theoretischen Kohlenverbrauch von 0·112 Kilo für eine indicirte Pferdestärke und Stunde.

Wie nicht anders zu erwarten, rief die Diesel'sche Brochure manche, zum Theil abfällige, Kritik, hervor. Die Selbstzündung wurde als ein unerreichbares Ideal hingestellt und es wurde nachzuweisen versucht, dass die in Folge der hohen Luftcompression auftretende Reibung den erzielten Energiegewinn aufzehren würde und dass in Folge der hohen zur Anwendung kommenden Drücke die Dimensionen des Motors ganz unausführbar stark würden. Trotz der wenig ermunternden Urtheile der Fachgenossen und trotz vieler Misserfolge verfolgte Diesel mit eiserner Ausdauer sein Ziel und bereits am 27. und 28. April d. J. konnte er seinen von der Maschinenfabrik Augsburg gebauten Wärmemotor einem größeren Kreis von Fachmännern vorführen.

Anlässlich der XXXVIII. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure zu Cassel erläuterte Diesel die Entwickelung und Wirkungsweise seines neuen Wärmemotors in einem außerordentlich interessanten Vortrage. Es würde hier zu weit führen, auch nur auszugsweise auf diesen lehrreichen Vortrag einzugehen und es muss diesbezüglich auf die Veröffentlichung des Vortrages in der „Zeitschrift d. V. D. I." 1897, Nr. 28 und Nr. 29, verwiesen werden. (Im Separatabdruck erschienen bei Julius Springer, Berlin.) Anschließend an den Vortrag des Herrn Diesel hielt dann — auf der erwähnten Hauptversammlung — Herr Prof. M. Schröter von der technischen Hochschule München einen meisterhaften Vortrag über die in der Maschinenfabrik Augsburg vorgenommenen Versuche mit Diesel's rationellem Wärmemotor. Der von Prof. Schröter untersuchte rationelle Wärmemotor hat folgende Dimensionen:

	Kolbendurchmesser mm	Hub mm	Hubvolumen l
Arbeitscylinder . . .	250·35	398·5	19·62
Luftpumpe . . .	70·00	200·0	0·769

Tabelle I.

	Volle Belastung		Halbe Belastung		Leerlauf
Versuch Nummer	I	II	III	IV	V
Mittlere Umlaufszeit in der Minute	171·8	154·2	154·1	158·0	1·38 kg für den ganzen Motor und für die Stunde
Effective Leistung . . . . PS	19·87	17·82	9·78	9·84	
Indicirte Leistung . . . . PS	26·56	23·60	16·57	16·52	
Mechanischer Wirkungsgrad . . %	74·8	75·5	57·8	59·6	
Petroleum-Verbrauch in Kg. pro PS_e–Std.*)	0·247	0·239	0·276	0·276	
Petroleum-Verbrauch in Kg. pro PS_i–Std.	0·185	0·180	0·161	0·165	

*) Heizwerth des Petroleums 10.336 Wärme-Einheiten pro Kilogr.; specif. Gewicht 0·798.

Tabelle I zeigt die mit dem Diesel-Motor erzielten Resultate. In Tabelle II sind die Ergebnisse von Leistungsversuchen mit bekannten Petroleummotoren zusammengestellt. Die Motoren Nr. 1 bis Nr. 9 nach W. Hartmann (vgl. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1895, S. 342 u. f.); die Motoren Nr. 10 bis Nr. 15 nach Prof. Capper (vgl. R. Schöttler in der Z. d. V. D. J. 1895, S. 536).

Vergleichen wir beide Tabellen, dann finden wir, dass der neue, von R. Diesel gebaute Wärmemotor nur halb soviel Petroleum verbraucht, als die zur Zeit bekannten Explosionsmotoren.*)

2. Die Cylinderabmessungen des neuen Motors werden um 50—100% kleiner, als die der uns jetzt bekannten Explosionsmotoren, in Folge dessen auch die ganze Maschine verhältnismäßig klein wird.

3. Der neue Wärmemotor gestattet eine Veränderung der Füllung durch den Regulator ebenso vollkommen wie die Dampfmaschine — eine Eigenschaft, welche bekanntlich unseren heutigen Explosionsmotoren in nur sehr unvollkommenem Maße zukommt.

4. Der Wärmemotor kann ohne jedes Anheizen sofort angelassen werden; er erfordert nur die Zufuhr des Brennstoffes und die Schmierung der bewegenden Theile. Der Motor kann demnach ebenso schnell in Gang gesetzt werden, wie eine Dampfmaschine, die unter Dampf steht.

5. Der Motor erleidet in Folge der sehr vollkommenen Verbrennung so gut wie keine innere Verunreinigung; die Abgase entweichen nahezu geruchlos.

6. Der Motor arbeitet ohne jede Zündvorrichtung.

Diese äußerst günstigen Eigenschaften stellen den Diesel-schen Motor schon in seiner ersten Ausführung an die Spitze aller uns bekannten Wärmemotoren. Nach den Versuchen von Prof. Schröter giebt der Motor eine indicirte Wärmeausnützung (von der im Brennstoff enthaltenen Wärme) von 34·2% bei voller Leistung und 38·5% bei halber Leistung, während unsere besten bisher bekannten Gasmotoren eine indicirte Wärmeausnützung von 20—27% bei voller Leistung nicht überschreiten.

Ganz besonders zu beachten ist der Umstand, dass Diesel's Motor ungefähr gleich günstige Ergebnisse zeigt, ob er groß oder klein gebaut, ob er voll oder nur wenig belastet wird. Der Motor wird sich daher ganz besonders zum Betriebe landwirthschaftlicher Maschinen eignen; ferner für kleinere Beleuchtungsanlagen u. dergl. Diesel's neuer Motor wird voraussichtlich sowohl für kleine Boote als auch für Automobilwagen häufig Anwendung finden.

Tabelle II.

	Grob	Altmann	Dürkopp	König Fr. Aug. Hütte	Hille	Langensiepen	Swiderski	Deutz	Priestmann	Britania	Campbel	Crossley	Hornsby	Wells	Weymann
Nummer	1*	2	3	4	5*	6	7	8*	9	10	11	12	13	14	15
Kolbendurchmesser in mm	230	280	220	240	200	220	250	200	273·4	190	190	178	254	209	171
Kolbenhub in mm	230	400	340	450	400	260	250	240	353	330	305	381	381	381	340
Umdrehungszahl pro Minute	270	200	210	180	240	280	250	330	172	235	240	210	230	165	250
Bremsleistung in PS:															
a) bei voller Belastung	7·12	12·1	8·5	9·8	10·56	7·82	10·0	—	11·62	6·30	4·88	7·11	8·69	6·55	4·80
b) „ halber „										4·01	2·92	3·77	4·62	3·57	2·61
Petroleumverbrauch in Liter pro Pferdekraftstunde:															
a) bei voller Belastung	0·55	0·423	0·456	0·594	0·502	0·518	0·375	—	0·348	0·752	0·509	0·367	0·437	0·465	0·532
b) „ halber „										0·747	0·581	0·595	0·667	0·712	0·701
c) „ Leergang										0·104	0·215	0·161	0·221	0·136	0·231

*) Bei Motor Nr. 1 bis Nr. 7 amerikanisches Petroleum, pro Kilo 10.767 Wärme-Einheiten.
„ „ „ 9 „ „ „ „ 11.024 „ „
„ „ „ 10 „ „ 15 „ „ „ „ 10.277 „ „

Diesel's rationeller Wärmemotor weist jedoch nicht nur einen äußerst geringen Brennstoffverbrauch auf, sondern er besitzt auch eine Reihe günstiger Eigenschaften, welche wir mehr oder weniger bei unseren jetzigen Gas- und Petroleummotoren vermissen und die hier kurz angedeutet werden mögen:

1. Bei abnehmender Leistung steigt der Brennstoffverbrauch pro Pferdekraft und Stunde nur unwesentlich — bei halber Leistung ungefähr um 16%; hingegen weisen unsere jetzigen Gasmotoren bei halber Leistung einen um 40—50% erhöhten Brennstoffverbrauch auf.

Zunächst ist der neue Motor als Petroleummotor in Ausführung gekommen; der Betrieb mit Leuchtgas soll jedoch gleich günstige Ergebnisse wie die flüssigen Brennstoffe ergeben. Man darf daher sehr gespannt sein auf die Versuchsergebnisse eines 150pferd. Verbundmotors für Generatorgas, welcher Motor zur Zeit in der Maschinenfabrik Augsburg in Ausführung begriffen ist.*)

Poschenrieder.

*) Mit einem von Ingenieur O. Brünler construirten Petroleummotor hat Prof. W. Hartmann am 23. September 1894 einen Petroleumverbrauch von nur 0·28 l pro eff. Pferdekraft und Stunde (ohne die Vorwärmung der Vorgases) gefunden. Vgl. Z. d. V. D. I. 1895, S. 622. Dieser Motor scheint jedoch sich praktisch nicht bewährt zu haben und ist gänzlich verlassen worden.

*) Eine eingehende Schilderung des Diesel'schen Motors findet man auch in dem vor Kurzem erschienenen Werke: „Die Motoren für Gewerbe und Industrie“ (3. Auflage) von Alfred Musil.

Die Wasserkräfte der französischen See-Alpen.

Die Ausnützung der Naturkräfte, welche noch vor wenigen Jahren sich auf die Verwerthung ganz geringer Wassergefälle beschränkte, hat plötzlich — durch die Dienstbarmachung der Elektricität — einen ungeahnten Aufschwung genommen. Frankreich, welches bezüglich der Erzeugung von Dampfkraft nicht vortheilhaft gelegen ist, verfügt glücklicherweise über ganz bedeutende Wasserkräfte, die nun zur Schaffung neuer, höchst ökonomisch arbeitender Industrie-Anlagen verwendet werden.

Durch die elektrische Kraftübertragung wurde die Aufgabe, bisher brach gelegene, sozusagen unzugängliche Wasserkräfte auszunützen, gelöst; an diesem Erfolge kann nicht nur die Großindustrie, sondern auch das Kleingewerbe in den Städten theilnehmen. Das Gleiche gilt von Eisenbahnen und Tramways. Auch die Elektrochemie verdankt ihr beispielloses Emporblühen der früher erwähnten Kraftübertragung.

Nachdem im Concurrenzkampfe auf allen Gebieten gewerblicher Thätigkeit die Bau- und Betriebskosten einer Anlage von maßgebendstem Einflusse sind, so erscheint eine Gegenüberstellung der Kosten einer durch Wasserkraft gewonnenen Pferdekraft und jener einer Dampf-Pferdekraft gewiss von höchstem Interesse.

Zu diesem Vergleiche wählen wir die Fabrik chemischer Producte der Herren Corbin, Thorrand & Co., welche das bedeutende Gefälle der Arve mittelst einer Turbinenanlage und elektrischer Uebertragung der gewonnenen Kraft ausnützen. Seit den wenigen Monaten des Bestandes dieser Fabrik kann das Urtheil dahin lauten, dass wohl keine andere chemische Fabrik in Frankreich gleich billige Erzeugungskosten aufweisen kann. Im Gegensatze hierzu wählen wir eine, in einem Kohlenbecken gelegene Dampfkessel-Anlage und bestconstruirte Dampfmaschinen mit Corlißsteuerung und Condensation.

I. Hydraulische Anlage.

Gefälle der Arve	130 m
Wassermenge pro Secunde	6 m³
Gewonnene effective Pferdekräfte	7800

a) Baukosten:

Ankauf der Gründe, Ablösung der Wasserrechte der Anrainer, Concession und Studien	300.000 Frcs.
Bau des Ober- und Untercanales, des Wehres, Souterrain, Rohrleitung und Behälter f. d. Abscheidung	500.000 „
Turbinen-Anlage	300.000 „
Wiederherstellung fehlerhafter Theile in der Canalzuleitung und der Wehre	150.000 „
Verschiedenes	50.000 „
Summe	1,300.000 Frcs.

somit pro Pferdekraft $\frac{1,300.000}{7800} = 174$ Frcs.

b) Betriebskosten pro Jahr und Pferdekraft:

Verzinsung und Tilgung des Baucapitales (zu 10%)	130.000 Frcs.
Instandhaltung des Wehres und der Canäle	15.000 „
„ der Turbinen	30.000 „
Maschinist, mit der Ueberwachung der Turbinen betraut	10.000 „
Summe	185.000 Frcs.

somit pro Jahr und Pferdekraft $\frac{185.000}{7800} = 24$ Frcs.

II. Dampfmaschinen-Anlage
(für 1000 Pferdekräfte).

a) Baukosten:

4 Stück Corlißmaschinen mit Condensation à 335 *HP*, wovon eine als Reserve zu dienen hat	180.000 Frcs.
4 Dampfkessel, wovon einer in Reserve	100.000 „
Rohrleitungen, Kamin etc.	40.000 „
Terrain und Herrichtung desselben	16.000 „
Summe	336.000 Frcs.

somit pro Pferdekraft $\frac{336.000}{1000} = 336$ Frcs.

b) Betriebskosten pro Jahr und Pferdekraft:

Kohle (u. zw. 1 *kg* pro Stunde und Pferdekraft in ununterbrochenem Betrieb gerechnet) zu 18 Frcs. die Tonne	155.520 Frcs.
Talg, Schmieröl, Putzfetzen etc.	25.000 „
Reparatur und Instandhaltung (10%)	33.600 „
5%ige Verzinsung des Baucapitales	16.550 „
7%ige Tilgung	23.520 „
Maschinisten, Heizer	24.000 „
Summe	278.190 Frcs.

somit pro Jahr und Pferdekraft $\frac{278.190}{1000} = 278$ Frcs.

also zehnmal theuerer als die hydraulisch gewonnene Pferdekraft.

Die beiden oben citirten Zahlenbeispiele beziehen sich auf besonders günstige Verhältnisse. Im Allgemeinen kann jedoch gesagt werden, dass die hydraulische Pferdekraft pro Jahr auf 50—80 Frcs. zu stehen kommt, während die Dampf-Pferdekraft pro Jahr mit 350—500 Frcs. zu berechnen ist.

Frankreich besitzt in den drei Alpen-Departements: Savoyen, Ober-Savoyen und Isère ungemein zahlreiche und mächtige Wasserkräfte; weniger günstig liegen diese Verhältnisse in den Ausläufern der See-Alpen, nachdem daselbst einerseits der ewige Schnee fehlt und andererseits seinerzeit ungemein abgeholzt wurde. Dessenungeachtet bildete sich eine Actien-Gesellschaft, welche sich zur Aufgabe stellte, die Wasserkräfte der See-Alpen zu verwerthen; dieselbe ließ diesbezüglich sehr eingehende Studien machen, welche von günstigem Erfolge begleitet waren, nachdem gerade hier die unmittelbare Nähe des Mittelländischen Meeres und der wichtigen Eisenbahnlinie Lyon—Marseille—Toulon—Nizza die Zufuhr der Naturproducte und die Abfuhr der Industrie-Erzeugnisse die Schaffung von Fabriken begünstigt.

Die genannte Gesellschaft hat folgende Wasserkräfte behufs Kraftgewinnung erworben: 1. Den Wasserfall der Mesela, 2. den Wasserfall des Var, 3. den Wasserfall des Cians.

Die beiden ersteren bieten eine secundliche Wassermenge von 20—25 m³, u. zw. gilt die höhere Ziffer für 10 Monate des Jahres; beide sind von Nizza circa 30 *km* entfernt. Der Varfluss läuft an dieser Stelle durch Felsendefilés, so dass sich die Fassung der Wassermenge leicht und sicher gestaltet. Ueberdies beschreibt der Fluss viele Serpentinen, so dass durch Abkürzungen bedeutende Gefälle gewonnen werden. Beispielsweise gibt die Mesela durch einen den Flusslauf abkürzenden Tunnel von nur 600 m ein Gefälle von 11·50 m, entsprechend eine Wasserkraft von circa 2000 *HP*. Der Varfluss liefert mittelst eines Gefälles von 21 m eine Kraft von circa 4000 *HP*. Der Wasserfall des Cians liefert in Folge seiner geringen Wassermenge, jedoch bei einem Gefälle von 400 m eine Kraft von circa 3200 *HP*. Der Cians ist ein Zufluss des Var, u. zw. liegt der Zusammenfluss (Stelle der Kraftanlage) nur circa 7 *km* von der nächsten Eisenbahnstation entfernt.

Die Arbeiten für die Anlage zur Ausnützung des Mesela-Gefälles wurden vor mehreren Monaten begonnen und sollen noch im Laufe des Jahres 1897 zu Ende geführt werden. Die beiden anderen Gefälle werden erst nach Maßgabe des Bedarfes zur Ausnützung gelangen. Die wiederholt genannte Gesellschaft vermiethet ihre Wasserkräfte an Industrien, die sich in der dortigen Gegend ansiedeln, zu sehr billigen Preisen.

Es steht zu erwarten, dass in der kürzesten Zeit sich in dem Departement des Alpes-maritimes eine bedeutende Industrie entwickeln wird, nachdem die billige Betriebskraft und die zur Verfügung stehende billige Wasserstraße, bezw. die in nächster Nähe laufende Eisenbahn die billige Zufuhr der Rohmaterialien und die leichte Abfuhr der fertigen Industrie-Erzeugnisse sicherstellen. (Nach „Révue technique".)

Wien, September 1897.

Schromm.

Kleine technische Mittheilungen.

Die Eisenbahnen Deutschlands im Betriebsjahre 1895/96. Das „Centralbl. d. Bauverw." bringt aus der officiellen Statistik der Eisenbahnen Deutschlands eine interessante Zusammenstellung der Hauptergebnisse, aus welcher wir folgende Daten entnehmen:

Die Eigenthumslänge der deutschen Eisenbahnen mit Vollspur für den öffentlichen Verkehr, soweit sie der Reichsaufsicht unterstehen, belief sich zu Ende des Berichtsjahres auf 45.261 *km*, gegenüber 44.167 *km* im Vorjahre; sie vertheilt sich auf 77 Verwaltungen, worunter 12 auf Staatsbahnen, 6 auf Privatbahnen unter Staatsverwaltung und 59 auf Privatbahnen unter eigener Verwaltung entfallen. Die Eigenthumslänge der Staatsbahnen und auf Rechnung des Staates verwalteten Privatbahnen beträgt 41.644 *km* oder 92%, die der Privatbahnen unter Staatsverwaltung 104 *km* oder 0·2%. Der Verwaltungsbereich der preußischen Staatsbahnen hatte einen Umfang von 27.227 *km*, d. i. 60·2% aller deutschen Eisenbahnen. Von der im Berichtsjahre nachgewiesenen Eigenthumslänge werden 31.869 *km* als Hauptbahnen betrieben, der Rest als Nebenbahnen. Die Hauptbahnen umfassen sonach 70·4% aller Bahnen, ihr Längenzuwachs im Berichtsjahre beträgt aber nur 0·74%, der der Nebenbahnen dagegen 8·72%. — Die Betriebslänge beträgt 45.479 *km*, von denen 44.544 *km* für den Personen- und Güterverkehr gemeinschaftlich, 121 *km* ausschließlich für den Personenverkehr und 814 *km* nur für den Güterverkehr bestimmt sind. — Die Ausstattung der einzelnen Bundesstaaten mit Eisenbahnen schwankt, auf je 100 *km*² Grundfläche berechnet, zwischen 3·15 *km* in Waldeck und 19·24 *km* in Bremen und beträgt im Durchschnitt für das ganze Reich 8·36 *km*. Auf je 10.000 Einwohner berechnet, bewegt sich die Dichtigkeit des Bahnnetzes zwischen 0·61 *km* in Hamburg und 24·07 *km* in Mecklenburg-Strelitz und ergibt für das ganze Reich 8·70 *km*. — Im Unterbau der Bahnen entfallen 38.849 *km* auf die freie Strecke und 5412 *km* auf die Stationen. Der Grunderwerb für die freie Strecke ist in einer Länge von 13.118 *km* für ein Geleise, bei 26.350 *km* für zwei Geleise und bei 129 *km* für drei und mehr Geleise erfolgt. In Wirklichkeit ist der Bahnkörper auf 20.366 *km* für ein Geleise, auf 19.344 *km* für zwei Geleise und auf 117 *km* für drei und mehr Geleise ausgeführt. Die Breite des Unterbauplanums beträgt bei eingeleisigem Bahnkörper 2·50—6·20 *m* und bei zweigeleisigem Bahnkörper 7·05—10·55 *m*. Es liegen 29.242 *km* im Auftrage, 13.952 *km* im Abtrage und nur 2067 *km* in Geländehöhe. Niveaukreuzungen von Eisenbahnen gibt es 172, Ueberführungen 275 und Unterführungen 360; Wegkreuzungen finden sich 85.724. Viaducte sind 367 vorhanden in einer Gesammtlänge von 50.727 *m* und Tunnel 510 zu 36.471 *m* Länge für ein Geleise und 146.673 *m* Länge für zwei Geleise. — Die Aufzeichnungen über den Oberbau verzeichnen eine Geleiselänge von insgesammt 81.939 *km*; hievon entfallen 74·7% auf die durchgehenden Geleise. Mit Ausnahme von 536 *km* Geleise aus Stuhlschienen und 6 *km* Geleise aus Schienen von dreitheiliger Form, sind die Geleise alle aus breitfüßigen Schienen hergestellt. 58.397 *km* liegen auf hölzernen, 17.483 *km* auf eisernen Querschwellen, 450 *km* auf Steinwürfeln und sonstigen Einzelunterlagen, 4853 *km* auf Langschwellen und 164 *km* direct auf der Unterbettung. Bei 15.729 *km* bestanden die Schienen aus Eisen, bei 5026 *km* aus Eisen mit Stahlkopf und bei 61.184 *km* aus Stahl. Das Durchschnittsgewicht für 1 *m* breitfüßiger Schiene stellte sich bei Querschwellen, Steinwürfeln oder sonstigen Einzelunterlagen auf 34·24 *kg*, bei Langschwellen auf 26·56 *kg* und bei Verlegung unmittelbar auf die Unterbettung auf 49·91 *kg*. Unter den Geleisen sind rund 67·5 Millionen Stück hölzerne Querschwellen verwendet, hievon waren aus Eichenholz 20·7 Mill. getränkte und 6 Mill. nicht getränkte, aus sonstigem Laubholz 3·1 Mill. getränkte und 0·12 Mill. nicht getränkte, endlich aus Nadelholz 34·4 Mill. getränkte und 1·2 Mill. nicht getränkte; die getränkten Schwellen machten 86·35% aller hölzernen Schwellen aus. An eisernen Querschwellen wurden 20·4 Mill. Stück und an Steinwürfeln 0·7 Mill. Stück verwendet. Von der Länge der Geleise mit eisernen Langschwellen hatten 2246 *km* Querschwellen-Verbindung und ein Durchschnittsgewicht pro lfd. Meter von 33·52 *kg*, die übrigen 2561 *km* aber hatten keine solche Verbindung und wiesen ein Durchschnittsgewicht von 24·28 *kg* auf. Weichen waren 133.908 Stück in den Geleisen. — In Bezug auf die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse mag bemerkt werden, dass 68·89% der Eigenthumslänge in Neigung liegen. Die stärkste Neigung beträgt in den Reibungsstrecken 1 : 25 und in den Zahnradstrecken 1 : 10, die Gesammthöhe aller Neigungen 184.754 *m*. In Bahnkrümmungen liegen 29·35% der Gesammtlänge; der kleinste Krümmungs-Halbmesser beträgt 25 *m*. — Die Anzahl der Stationen beträgt 8564. — Die Telegraphen-Einrichtung umfasst neben 32.333 Stück optischen Telegraphen ein elektrisches Telegraphennetz, dessen Leitungsdraht die Länge von 171.416 *km* erreicht hat; ferner sind noch 6995 Fernsprech-Verbindungen vorhanden. — Bei der Erhaltung und Erneuerung des Oberbaues ist der Umbau von 2266 *km* Geleise in zusammenhängenden Strecken erfolgt. Die Gesammtkosten der Erhaltung und Erneuerung des Oberbaues haben 86,136.047 Mk. betragen, wovon der größte Theil auf das Material entfiel. Im Durchschnitt stellen sich die Erhaltungskosten pro Kilometer Geleise auf 1074 Mk. oder für 1000 Locomotiv-Kilometer auf 152 Mk.; selbstverständlich sind die Erhaltungskosten bei durchgehenden Geleisen höher, als bei den übrigen. Die Oberbau-Materialien sind auch im Berichtsjahre wieder billiger geworden. — Die Kosten für die Erhaltung und Erneuerung der gesammten Bahnanlagen einschließlich des Oberbaues stellten sich pro Kilometer Bahn auf 3197 Mk., per 1000 Locomotiv-Kilometer auf 252 Mk. und per 1000 Wagenachs-Kilometer auf 10 Mk.; sie sind trotz erheblicher Erweiterung des Bahnnetzes gegen das Vorjahr wieder um nahezu 7 Mill. Mark zurückgegangen. — Die Betriebsmittel bestanden aus 16.107 Locomotiven nebst 11.775 Tendern, aus 31.423 Personenwagen mit 71.469 Achsen und aus 330.411 Gepäck- und Güterwagen mit 672.210 Achsen; außerdem waren noch 2020 Postwagen mit 5511 Achsen vorhanden. Die Betriebsmittel haben einen Anschaffungswerth von 1927·4 Mill. Mark, während seit Bestehen der Bahnen überhaupt für Betriebsmittel 2386·4 Mill. Mark aufgewendet worden sind. Von den Locomotiven besitzen 129 Stück je eine, 7600 Stück je zwei, 8215 Stück je drei, 152 Stück je vier und 11 Stück je fünf Triebachsen. Mit Ausrüstung für durchgehende Bremsen waren 7066 Locomotiven versehen. — Was die Leistungen der Betriebsmittel betrifft, so sei erwähnt, dass von eigenen und fremden Locomotiven auf den eigenen Betriebsstrecken 570·5 Mill. Locomotiv-Kilometer zurückgelegt wurden, d. i. auf 1 *km* Betriebslänge 12.699 Locomotiv-Kilometer. Die eigenen und fremden Wagen legten insgesammt 14.532 Mill. oder auf 1 *km* Betriebslänge 323.465 Achskilometer zurück. Die beförderte Nutzlast beträgt 27.632 Mill. Tonnenkilometer; sie wurde in 8,552.843 Zügen in einer durchschnittlichen Stärke von 40 Achsen bewegt. Das Ladegewicht der bewegten Achsen ist bei den Personenwagen mit 24·65%, bei den Gepäckwagen mit 2·51% und bei den Güterwagen mit 45·52% ausgenützt. — Die Kosten der für die Leistungen der Betriebsmittel verwendeten Materialien betrugen insgesammt 67·7 Mill. Mark oder auf 1000 Nutzkilometer 177 Mk. und auf 1000 Wagenachs-Kilometer 4·66 Mk.; sie sind trotz der vermehrten Leistungen der Betriebsmittel gegen das Vorjahr ganz erheblich zurückgegangen. — Zur Erhaltung und Erneuerung der Betriebsmittel standen 149 größere und 268 kleinere Werkstätten zur Verfügung, bei denen neben 4237 Beamten 48.787 Handwerker und 10.012 sonstige Arbeiter beschäftigt waren; an Arbeitslöhnen wurden 53·4 Mill. Mk. gezahlt. Der Gesammtaufwand für die Erhaltung und Erneuerung der Betriebsmittel belief sich auf 137·9 Mill. Mk. — Die Kosten der Zugkraft betrugen insgesammt 219·3 Mill. Mk., — Im Personenverkehr ist eine Einnahme von 421·1 Millionen Mark erzielt worden, das sind 28·16% der gesammten Betriebs-Einnahmen. Die Anzahl der beförderten Personen beträgt 592·5 Millionen, die der zurückgelegten Personenkilometer 13.922·3 Millionen; jede Person hat durchschnittlich eine Wegelänge von 23·50 *km* zurückgelegt. Die Ausnutzung der Plätze in den Personenwagen beträgt in der I. Classe 8·92%, in der II. Classe 19·55%, in der III. Classe 25·54% und in der IV. Classe 34·15%. — Der Güterverkehr brachte eine Einnahme von 1011·1 Mill. Mk. oder 67·61% der gesammten Betriebseinnahmen. — Die unmittelbar für die Herstellung der Bahnanlagen und für die Beschaffung der Betriebsmittel verausgabten Baukosten betragen 11.161·8 Mill. Mark. Hieran nimmt der Oberbau mit 22·51%, die Betriebsmittel mit 16·88%, die Erd- und Böschungs-Arbeiten mit 14·31%, die Bahnhöfe nebst allem Zubehör an Gebäuden

mit 12·89%, der Grunderwerb mit 10·05% u. s. w. theil. — Das Anlagecapital stellt sich auf 11.406·5 Millionen Mark., oder auf 252,153 Mk. pro 1 *km* Eigenthumslänge; hievon entfalien auf Staatsbahnen 10 725·2 Mill. Mk. — An Betriebseinnahmen wurden 1495·5 Mill. Mk. oder auf 1 *km* Betriebslänge 33.287 Mk. erzielt. An Betriebsausgaben ergeben sich im Ganzen 837·3 Mill. Mk. oder 55·99% der Betriebseinnahmen und 18.636 Mk. für 1 *km* Betriebslänge. Von den Betriebsausgaben entfallen auf die allgemeine Verwaltung 9·84%, auf die Bahnverwaltung 24·20% und auf die Transportverwaltung 65·96%. Der Betriebsüberschuss beträgt sonach 658·2 Mill. Mk. oder 44·01% der Betriebseinnahmen, 5·93% der Baukosten der betriebenen Strecken und 5·82% des Anlagecapitales. — In der gesammten Betriebsverwaltung waren 368.831 Beamte und Arbeiter, mithin auf 1 *km* Betriebslänge 8·22 Personen beschäftigt. An Besoldungen, Löhnen und sonstigen persönlichen Ausgaben waren im Ganzen 466·7 Mill. Mk erforderlich. — Unfälle beim Eisenbahnbetriebe waren zu verzeichnen: 447 Entgleisungen, ferner 261 Zusammenstöße; sonstige Betriebsunfälle fanden 2183 statt. Im Ganzen wurden beim Eisenbahnbetrieb 725 Personen getödtet und 1760 Personen verletzt.

Die Länge der Schmalspurbahnen für den öffentlichen Verkehr betrug im Berichtsjahre 1297·40 *km*, gegenüber 1353·18 *km* im Vorjahre; hievon entfielen auf Staatsbahnen 607·16 *km*, auf Privatbahnen unter Staatsverwaltung 21·45 *km* und auf Privatbahnen unter eigener Verwaltung 668·79 *km*. Dem Personenverkehr dienten 1157·66 *km*, dem Güterverkehr 1287·94 *km*. Die Länge aller Geleise betrug 1507·22 *km*. An Betriebsmitteln waren in Benützung: 270 Locomotiven, 710 Personenwagen und 6095 Gepäck- und Güterwagen, die rund 5·3 Mill. Locomotiv-Nutzkilometer, 28 Mill. Personenwagen-Achskilometer und 56 Mill. Gepäck- und Güterwagen-Achskilometer leisteten. Zur Beförderung gelangten 12 Mill. Personen und 4·7 Mill. *t* Güter. Die Gesammteinnahme betrug 6·7 Mill. Mk. oder 5204 Mk. auf 1 *km* Bahnlänge. Die Gesammtausgaben betrugen 4·6 Mill. Mk. oder 68·95% der Einnahmen und 3588 Mk. auf 1 *km* Bahnlänge. Der Ueberschuss beträgt sonach 2·1 Mill. Mk. oder 31·05% der Roheinnahmen und 2·70% des auf 75·2 Mill. Mk. festgestellten aufgewendeten Anlagecapitales.

Fahrbarer Petroleummotor-Krahn am Hafen in Oldenburg. Seit November 1895 ist am Hafen in Oldenburg, wie wir dem „Centralbl. d. Bauverw." entnehmen, ein fahrbarer Petroleummotor-Krahn zur vollsten Zufriedenheit in Betrieb. Er ist auf einem Geleise von 2·20 *m* Spur durch Klinkhebel mit Hand fortzubewegen, bei Zurücklegung weiterer Entfernungen wird ein Pferd vorgespannt. Die Ausladung des Krahnes beträgt 8·2 *m*, die Höhe der Kopfrollenachse des Auslegers über Schienenoberkante 7·5 *m*. Der Krahn besitzt eine Tragfähigkeit von 1500 *kg*. Die Hubgeschwindigkeit bei Lasten bis zu 750 *kg* beträgt 24 *m* per Minute; bei größeren Lasten wird eine lose Rolle eingeschaltet, wodurch die Geschwindigkeit auf die Hälfte ermäßigt wird. Die Drehgeschwindigkeit beträgt 100 *m* in der Minute, der Krahn macht in der Minute etwa zwei Umdrehungen. Als Gegengewicht für die Belastung am Ausleger besitzt der Krahn neben dem Motor ein dahinter befindliches Gefäß, das mit Wasser gefüllt ist. Auf dem Rahmen des Krahnwagens ist der Zahnkranz für die Drehvorrichtung und innerhalb desselben der Laufschienenkranz angeordnet, auf welch' letzterem das Krahnhaus mit drei Stahlgussrollen ruht und sich bewegt. An dem Krahnhause ist der Drehzapfen befestigt, der seinerseits in dem Drehlager des Wagens eine sichere Führung erhält. Ueber dem Drehzapfen ist der Ausleger aufgebaut. Hinter dem Ausleger steht der Petroleummotor von 6 eff. *HP*, an dessen Rückseite das Krahnwindewerk angebaut ist. Letzteres empfängt seinen Antrieb von einer von der Kurbelwelle des Motors angetriebenen Vorlegewelle durch Zahnradübersetzung. Auf der Vorlegewelle sind unter der Windentrommel die Reibungskuppelung zum Ein- und Ausrücken der Winde und die Sicherheitsbremse zum Festhalten und Senken der Last angebracht, während rechts davon das Wendegetriebe mit den Reibungskuppelungen für die Bethätigung des Drehwerkes, selbstverständlich mit den erforderlichen Bremsen ausgerüstet, vorgesehen ist. Die Bedienung des Krahns wird von einem Manne besorgt. Soll der Krahn in Betrieb gesetzt werden, so ist der Motor vorher anzulassen, worauf derselbe aus einem fest aufgestellten Petroleumbehälter mit unveränderlichem Oelstande das für jeden Krafthub nöthige Petroleum ansaugt und selbstthätig weiter läuft. Der Motor läuft leer, solange weder die Winde noch das Drehwerk bethätigt wird, da er hiebei nur wenig Petroleum verbraucht, so wird er während kurzer Betriebspausen nicht angehalten. Die für das Anlassen des Motors erforderliche Zeit beträgt 10—15 Minuten. Sobald eine Last am Krahn angehängt ist, verkuppelt der Bedienungsmann durch einen Hebeldruck das Windewerk mit der Vorlegewelle, worauf der Hub eintritt; dann entkuppelt er durch Zurücklegung des Hebels in die Mittelstellung, wobei die Bremsung eintritt, und bewirkt durch eine Bewegung des Handrades die Schwenkung der Last, worauf endlich durch einen Zug am Hebel das Herabsenken erfolgt. Die Kühlung der Maschine erfolgt mittelst einer kleinen Flügelpumpe, die nach dem Anlassen des Motors erst das Wassergefäß aus dem Hafen füllt und dann Wasser in einer der Beanspruchung und Erwärmung des Motors angemessenen Menge durch den Cylinderkühlmantel in das Gefäß zurückpumpt. Bemerkenswerth ist noch eine am Ausleger gerade über der Windetrommel angebrachte selbstthätige Wiegevorrichtung, bei welcher ein von der Reibung bewegter Zeiger auf einer Theilung das Gewicht der bei jedem Hube gehobenen Last annähernd anzeigt; diese Vorrichtung soll dazu dienen, um Ueberlastungen des Krahnes zu verhüten. Mit dem Krahne werden bei zehnstündiger Arbeitszeit und einigermaßen flottem Betriebe 150 *t* in Sacklasten gelöscht. Bei einem derartigen Betriebe, bei Einzellasten von 4—500 *kg*, die gegen 4 *m* zu heben und etwa 20 *m* zu schwenken sind, stellt sich der Petroleumverbrauch des Motors auf 0·14 *l* für die Tonne oder auf 2·10 *l* für die Stunde. Die erste innere Reinigung des Motors fand nach Ablauf einer mehr als $^3/_4$jährigen Betriebsdauer statt. Die Kosten für den betriebsfertig auf dem Krahngeleise aufgestellten Krahn betrugen 12.400 Mk. Die für den Krahn erforderlichen Zubehörstücke zum Befestigen und Fassen der Lasten, als: Ketten, Stricke, Haken, Zangen, Fördergefäße u. dgl., erforderten einen Kostenaufwand von 850 Mk. An Erhaltungskosten, Schmier- und Putzstoffen wurden im ersten Betriebsjahre 250 Mk. verausgabt.

Verwerthung des Kehrrichts in London. Die „Weekly „Times und Echo" schreiben: Lord Kelvin hat bewilligt, dass am 28. Juni 1897 die Vereinigte Shoreditch Elektricitäts- und Kehrrichtvertilgungs-Unternehmung eröffnet werden kann. Durch Verbrennen des Kehrrichts von ca. 20.000 Tonnen im Jahre in eigenen Vertilgungszellen, soll es ermöglicht werden, durch die Werke des Bezirkes Shoreditch in London sämmtliche Straßen elektrisch zu beleuchten, sowie außerdem noch die nöthige Dampfkraft für Bäder, Waschhäuser etc. zu erzeugen, was eine Ersparnis von 500 Pf. per Jahr ergeben soll. Die Unternehmung ist auf 200.000 Pfund präliminirt.

Der größte Dampfhammer der Welt befindet sich laut Meldung eines Fachblattes auf dem Betlehem-Eisenwerke in Pennsylvania der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Derselbe hat eine Höhe von 22 *m* und ein Fallgewicht von über 113.000 *kg* bei einer Fallhöhe von 3·5 *m*. Da die Schläge dieses Riesen-Dampfhammers, welcher den bekannten Krupp'schen ganz bedeutend übertrifft, den Boden in der Umgegend gewaltig erschüttern, musste bei Herstellung der Ambos-Unterlage große Sorgfalt angewendet werden, um die Schläge möglichst zu paralysiren. Aus diesem Grunde ruht die Chabotte auf einem Pfahlbau, der zunächst eine dicke Schichte Sägespäne trägt. Darüber liegt eine Lage Gusseisenblöcke, dann, durch eine starke Beplankung getrennt, eine starke Lage Stahlblöcke und hierauf mit der gleichen Zwischenlage wiederum eine Lage Gusseisenblöcke. Nun folgt eine starke Korklage und hierauf baut sich dann das eigentliche Fundament des über 30.000 *kg* schweren Ambosses auf.

Probefahrt mit einer Gaslocomotive. Auf der 13·9 *km* langen Strecke Dellnau-Oranienbaum der deutschen Gasbahn-Gesellschaft hat unlängst, wie die „Bayer. Verkehrsbl." berichten, eine Probefahrt mit einer von der Gasmotoren-Fabrik in Deutz hergestellten Gaslocomotive stattgefunden, welche günstige Erfolge lieferte. Für diese Fahrt wurde ein Salonwagen im Gewichte von 8100 *kg* bei einer Besetzung von 16 Personen benützt; das Gewicht der Locomotive beträgt 8000 *kg*, so dass also 17.000 *kg* Zuggewicht in Betracht kommen. Bei der Hinfahrt wurde die Versuchsstrecke in 39 Minuten durchfahren. Auf gerader Strecke wurde eine Geschwindigkeit von 24 *km* erreicht. Der Gesammtgasverbrauch betrug 9850 *l*. Die Vorzüge des Systems bestehen in der sofortigen Betriebsbereitschaft im Bedarfsfalle, in der Ersparnis im Feuerungsmateriale, in der Einfachheit der Bedienung, welche nur einen Mann erfordert, und im Wegfall von belästigendem Rauch und von Funken

Vermischtes.

Preisausschreibung.

Die Gemeinde Wien bringt einen allgemeinen Wettbewerb zur Erlangung von Projecten für die zur öffentlichen Straßenbeleuchtung mittelst Gasglühlichtes erforderlichen Laternen, Candelaber und Wandstützen zur Ausschreibung u. zw.: 1. Für Candelaber sammt Laternen für eine, zwei und drei Flammen und für mehrarmige Candelaber mit Laternen für je eine Flamme, beide Kategorien von Objecten in reicher Ausstattung zur Beleuchtung von Straßen und Plätzen, welche eine größere Breite als 16 m haben und in besonders frequenten Stadttheilen sich befinden; 2. für Candelaber sammt Laternen für eine, zwei und drei Flammen, in weniger reicher Ausstattung gleichfalls für Straßen und Plätze von mehr als 16 m Breite; 3. für Candelaber und Wandstützen sammt einflammigen Laternen in einfacher Ausstattung zur Beleuchtung von Straßen in der Breite von 16 m oder weniger; 4. für Candelaber sammt einflammiger Laterne in der Höhe von 2½ m zur Beleuchtung von Gartenanlagen und Alleen; 5. für Druckregulatoren; 6. für Anzündevorrichtungen.

Die einzubringenden Entwürfe müssen bis zum 20. November 1897, 12 Uhr Mittags an die Commission zur Erbauung städtischer Gaswerke, I. Rathhaus, gelangt sein. Es werden folgende Preise festgesetzt: 1. Für die sub 1 bis incl. 4 genannten Gegenstände: 1. Preis 2000 Kr., 2. Preis 1400 Kr., 3. Preis 800 Kr.; 2. für die Druckregulatoren ein Preis von 500 Kr.; 3. für die Anzündungsvorrichtungen ein Preis von 200 Kr. Die vollständige Preisausschreibung ist in der städtischen Hauptcassa, I. Rathhaus, Wien gegen Erlag von 50 kr. zu erhalten.

Preisbewerbung.

Bei der Preisausschreibung für einen Ausstellungs-Pavillon der Stadt Wien (s. Zeitschrift Nr. 34), deren Einreichungstermin am 15. October ablief, sind 21 Projecte eingelangt, welche dem Preisgerichte zur Entscheidung vorliegen. Wir werden den Spruch desselben seinerzeit bekanntgeben.

Offene Stellen.

111. Der kärntnerische Landesausschuss sucht für einen Straßenbau in Kärnten einen Bauführer, der Fertigkeit im Abstecken, Nivelliren und den sonstigen technischen Arbeiten am Felde besitzt. Gehalt monatlich 100 fl. und bis zur Beendigung des Baues monatliche Bauzulage 45 fl. Vorläufige Dauer der Anstellung ein Jahr. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 25. October l. J. an den kärntnerischen Landesausschuss richten.

112. Im Bereiche des Staatsbaudienstes von Dalmatien sind eine, eventuell zwei Ingenieurstellen mit den Bezügen der IX. Rangsclasse und zwei Bauadjunctenstellen mit jenen der X. Rangsclasse und zwei Baupraktikantenstellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., respective 500 fl. zu besetzen. Gesuche sammt den Nachweisen der abgelegten zwei Staatsprüfungen, sowie über die Sprachenkenntnisse sind beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara bis 8. November l. J. einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. In der Station Jägerndorf der Bahnlinie Olmütz—Troppau gelangt in den Fundamenten die Vergrößerung der Locomotiv-Montirung in der Werkstätte zur Ausführung und werden die einschlägigen Hochbau-Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 11.000 im Offertwege vergeben. Die näheren Bestimmungen über die Einbringung der Offerte liegen bei der Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahn-Direction Olmütz zur Einsicht auf. Offerte sind bis 25. October Mittags, 12 Uhr einzubringen. Vadium fl. 550

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten inclusive Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Windtenstraße im X. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 6322·68 und fl. 450 Pauschale findet am 26. October 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine Offertverhandlung statt.

3. Seitens der Bezirksvertretung Joachimsthal wird der Bau der Straße vom Hofberger Wirthshause in Stolzenhan bis zum Schmiedeberger Bahnhof in einer Länge von 4729 m und mit einem Kostenaufwande von 19.437 fl. im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 29. October, 12 Uhr Mittags, in der Kanzlei des obgenannten Bezirksausschusses einzubringen. Vadium 972 fl.

4. Für den Neubau des Regierungsgebäudes in Laibach kommen noch verschiedene Arbeiten im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von 58.000 fl. im Offertwege zur Vergebung. Alle Behelfe können bei der Bauleitung behoben und eingesehen werden. Offerte sind bis 30. October, 12 Uhr Mittags, beim dortigen Landes-Präsidium zu überreichen.

5. Für den Neubau der 2·4 km langen Bezirksstraße von der Gemeindegrenze zwischen Cabitschau und Groß-Pohlom wird die Ausführung nachbenannter Arbeiten im Offertwege vergeben: a) Erd- und Felsarbeiten 6066 m³; b) Kunstbauten: 9 Durchlässe, 9 Rampencanäle und 10 Ueberfahrtsbrücken; c) Fahrbahnherstellung: 9740 m² Steingrundlage 20 cm stark und 974 m³ Schlögelschotter; d) Nebenarbeiten: 1231 m² Bruchsteinpflaster, 15 cm stark und 42 m³ Trockenmauerwerk. Die vom schlesischen Landesbauamte verfassten Pläne und Voranschläge, sowie die Vergebungsbedingnisse liegen beim Bezirksstraßen-Ausschuss Königsberg (Schlesien) zur Einsicht auf. Anbote sind bis 1. November, 10 Uhr Vorm., bei der letztgenannten Amtsstelle einzubringen. Vadium 5%.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direction Pilsen vergibt die Lieferung von verschiedenen Arbeitsmaschinen für die Werkstätte Pilsen im Wege der allgemeinen öffentlichen Concurrenz. Die Lieferungs-Bedingnisse, genaue Beschreibung der Maschinen und Offertformulare können bei der Abtheilung 4 der genannten Direction eingesehen, resp. von derselben bezogen werden. Offerte sind bis 5. November, 12 Uhr Mittags, bei derselben einzubringen. Vadium 10%.

7. Wegen Bestellung ständiger städtischer Unternehmer für die currenten Arbeiten und Lieferungen, welche bei der Wiener Gemeindeverwaltung innerhalb der Bezirke I bis XIX in den Jahren 1898, 1899 und 1900 zur Ausführung kommen, wird vom Magistrate Wien am 6. November, 10 Uhr Vorm., eine öffentliche Offertverhandlung abgehalten werden. Zur Vergebung gelangen: Gasrohrleitung und Gasrohreinrichtung, Eisenwaaren, Maschinistenarbeiten und Möbeltischlerarbeiten. Preistarife sammt Regulativen etc. können im Stadtbauamte eingesehen werden.

8. Der Gemeinde-Ausschuss Viechtwang bei Gmunden vergibt den Bau eines Armen- und Krankenhauses im Offertwege. Anbote sind bis 15. November bei der Gemeinde-Vorstehung einzubringen, woselbst auch die Baupläne, Voranschläge und der Kostenüberschlag jederzeit eingesehen werden können.

9. Die Stadt Plojesti (Rumänien) vergibt die Arbeiten und Lieferungen für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung. Offerte sind bis 15./27. November l. J. an den Gemeinderath Plojesti einzureichen. Das Bedingnisheft liegt im Vereinssecretariate auf.

Bücherschau.

4475. **Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden.** Mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstands-Aufzeichnungen am Rhein und an seinen größeren Nebenflüssen für das Jahr 1896. Mit einem Anhang, betreffend die Hochwasser-Katastrophe vom März 1896. 4⁰. 117 Seiten mit 11 Tafeln. Karlsruhe 1897. G. Braun.

Aus dem reichen Inhalte des vorliegenden Werkes sei diesmal nur Einiges von dem März-Hochwasser des Jahres 1896 von den rechtsseitigen Rheinzuflüssen Wutach, Wiese, Elz, Kinzig, Rench und Murg hervorgehoben, weil es in mehreren Zügen verwandte Erscheinungen mit den Juli-Hochwässern des heurigen Jahres in den Alpenländern zeigt, wobei im Allgemeinen in beiden Fällen außergewöhnlich nicht sowohl die Höhe der Niederschläge an den einzelnen Beobachtungsstellen, als vielmehr die Aufeinanderfolge mehrerer Tage mit hohen Regenziffern als Ursache erscheint. Die Niederschläge in den Alpen, selbst in den höchsten Regionen, weisen nicht abnorme Tageszahlen auf, so z. B. Symonyhütte am Dachstein in 2200 m Meereshöhe nach Messungen des deutschen und österreichischen Alpenvereines an den fünf Tagen vom 27. bis 31. Juli nach zwei regenlosen Tagen eine Menge von 75·8 + 65·4 + 80·8 + 95·4 + 56·7 = 374·1 mm, dagegen in Baden mit einem dichten Netz vereinzelte hohe Tagesniederschläge, z. B. in Kniebeis, 903 m Seehöhe mit 175 mm und in Hofsgrund 1146 m Seehöhe mit 174 mm gemessen wurden. Eine im Norden Britanniens am 6. März erschienene Depression brachte Luftzufuhr aus dem südlichen Atlantischen Ocean. Abnehmend an Tiefe bewegte sich die Depression in ost-südöstlicher Richtung am 7. März über Schweden, am 8. über Ostpreußen gegen Polen. Zu dieser an und für sich schon für reichliche Niederschläge günstigen Wetterlage, kam im Laufe des 8. ein über Nordwest-Deutschland entstehendes Theilminimum, während über Süd-Europa hoher Luftdruck lagerte. Diese Druckvertheilung bedingte jene, weil aus niederen Breitengraden stammend, warmen und überaus feuchten Südwestwinde, die vom 7. bis 10. März wehten und beim Aufsteigen auf die sich gegenüberstellende Westseite der Schwarzwald-Höhen bedeutende und mit der Seehöhe zunehmende Regenmassen abgaben. Ungewöhnlich und verhängnisvoll war hiebei die außergewöhnliche Dauer dieser feuchten Südwestwinde, hervorgerufen durch die langsame Bewegung der Depression im Norden und durch den Umstand, dass die auf der Rückseite

von Depressionen sich sonst bald einstellenden abkühlenden Nordwestwinde erst am 10. März zu wehen begannen, als die Depression nach dem Schwarzen Meere gezogen und hoher Druck über Nordwest-Europa erschienen war. Nachdem Pegelhöhen allein keinen sicheren Vergleichs-Maßstab für die Intensität von Hochwasser-Erscheinungen geben, so wurden Ermittlungen auf Grund von Gefälls- und Querschnitts-Berechnungen hinsichtlich der secundlichen Abflussmengen in den Flüssen und pro Quadrat-Kilometer Niederschlagsgebiet angestellt und in der Elz z. B. statt den früheren „feststehenden" Hochwasserziffern von etwas über 400 m³ nahezu 600 m³ pro Secunde gefunden! Von den eingehend beschriebenen zahlreichen Damm-, Ufer- und Wehr-Brüchen, zerstörten Bahnen und Objecten u. dgl., sei insbesondere der Ursache vieler großer Stauungen und Zerstörungen durch die vor den Brückenjochen sich lagernden Holzmassen gedacht, die im weiteren Verlaufe immer größere Verheerungen anrichteten und selbstverständlich ganz abnorme Wasserstände bei geringerer Wassermenge bedingten. V. Pollack.

6803. **Der elektrotechnische Beruf.** Eine kurzgefasste Darstellung des Bildungsganges und der Aussichten des Elektrotechnikers, des Elektrochemikers und der elektrotechnischen Gewerbetreibenden, nebst Nachweis über die bestehenden Anstalten für Ausbildung der Elektrotechniker. Von Arthur Wilke, Ingenieur für Elektrotechnik. Zweite vermehrte Aufl. Leipzig. Verlag von Oscar Leiner. 1897. Preis M. 2·25.

Es kann nicht geleugnet werden, dass bei dem gegenwärtigen Zudrange der männlichen Jugend zu den elektrotechnischen Fächern ein Rathgeber zum Bedürfnisse geworden ist. Dieser Zudrang erklärt sich aus verschiedenen Gründen. Nicht zum mindesten aber trägt die Aussicht dazu bei, die Reihen der Jünger der Elektrotechnik zu mehren, dass in verhältnismäßig kurzer Zeit die Selbstständigkeit in der gewerblichen Ausübung dieses Faches erreicht werden kann. Wenn nun ein erfahrener Freund mit einer gewissenhaften Darstellung der Verhältnisse die allzu sanguinischen Hoffnungen Mancher zurückdämmt, anderseits wieder den redlich Strebenden die Wege weist, die zum Ziele führen können, so hat jener gewiss ein nicht geringes Verdienst für sich in Anspruch zu nehmen.

Der Verfasser löst seine Aufgabe, indem er folgende Fragen eingehend, leider stellenweise allzu weitläufig beantwortet: Was ist Elektrotechnik und was ein Elektrotechniker? Welche Kenntnisse muss der Elektrotechniker haben und wie erlangt man dieselben? Welche Aussichten bieten sich dem Elektrotechniker? Am Schlusse des Buches werden die elektrotechnischen Lehranstalten deutscher Zunge und deren Programme angeführt, u. zw. die „Sonderschulen und Lehrwerkstätten", sodann die Technika und endlich die Hochschulen. Die Ausdrucksweise des Buches ist schlicht und für alle Kreise verständlich. Manche Aussprüche sind als originell zu bezeichnen. So sagt der Verfasser bei Besprechung der Lehranstalten u. A.: Die Technika legen mehr auf das „Können", die Hochschulen mehr auf das „Wissen" Gewicht. Erstere liefern ein nahezu fertiges Erzeugnis, während letztere ein Halbfabrikat erzeugen, welches erst in der späteren Praxis Ganzfabrikat wird.

Wenn wir uns auch nicht mit Allem, was der Verfasser sagt, einverstanden erklären können, so wird das Büchlein doch den Meisten, die es zu Rathe ziehen, Nutzen bringen können. Klose.

Eingelangte Bücher.

1025. **Die Untersuchung der Schmiermittel** und verwandter Producte der Fett- und Naphta-Industrie. Von Dr. D. Holde. 8⁰, 259 S. m. 59 Abb. Berlin, 1897. J. Springer. Mk. 7.—.

1027. **Traité complet d'électro-traction.** Par E. Gerard. 8⁰, 640 S. m. 567 Abb. Bruxelles, 1897. Weissenbruch.

1029. **Die Monographie der Bodrogközer Theißregulirungs-Genossenschaft 1846—1896.** Von J. Grafen Mailáth. 8⁰, 157 S. m. Abb. und 3 Taf. Budapest, 1897.

1041. **Centralbau oder Langhaus?** Eine Erörterung der Schallverhältnisse in Kirchen. Von A. Sturmhoefel. 8⁰, 46 S. m. 12 Abb. Berlin, 1897. Ernst & Sohn. Mk. 2.—.

4514. **Tabellen zur Bestimmung der Trägheitsmomente** symmetrischer und unsymmetrischer, beliebig zusammengesetzter Querschnitte. Von B. Person. 4⁰, 20 S. Zürich, 1897. Speidel. Mk. 2.—.

4650. **Die Bogenlicht-Schaltungen** und Bogenlampen-Gattungen. Von Dr. M. Luxenberg. 8⁰, 51 S. m. 4 Taf. 2. Aufl. Leipzig. 1897. O. Leiner. Mk. 2.50.

4715. **Der überhitzte Dampf.** Von R. Schenkel. 8⁰, 132 S. Wien, 1897. Spielhagen & Schurich. 1 fl. 50 kr.

5221. **Technisches Wörterbuch** in vier Sprachen: deutsch, italienisch, französisch und englisch. Von E. Webber. 8⁰. 2 Bände. Berlin, 1897. Springer. Mk. 3.—.

5463. **Oberitalienische Frührenaissance.** I. Theil. Die Gothik des Mailänder Domes und der Uebergangsstyl. Von Dr. A. Meyer. 4⁰, 145 S. mit 80 Abb. und 10 Taf. Berlin, 1897. Ernst & Sohn. Mk. 12.—.

5012. **Die Wasserversorgung der Stadt Wien** aus Anlass der Besichtigung durch den Gemeinderath. Verfasst vom Stadtbauamte. 8⁰, 80 S. mit 16 Abb. und 4 Taf. Wien, 1897. Verlag des Magistrates.

1515. **Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker.** Von J. H. Kinger für das Jahr 1898. Halle a. d. S. Marhold. Mk. 4.—.

Berichtigung.

In der Mittheilung über die Zunahme der Mitglieder des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Nr. 42 hat sich ein Irrthum eingeschlichen. Das dem Vereine seit dem Jahre 1848 angehörende Mitglied ist nicht Herr Carl Czerwenka, sondern Herr Franz Czerwenka, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Programm

Z. 1180 ex 1897.

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende:

Samstag den 30. October 1897.

Vortrag des Herrn Dr. Tuma: „Ueber die Telegraphie ohne Draht" (mit Demonstrationen).

Samstag den 6. November 1897.

Vortrag des Herrn k. k. Professors und dipl. Chemikers Josef Klaudy: „Ueber das Wesen der stofflichen Veränderungen" (mit Demonstrationen).

Samstag den 13. November 1897.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Friedrich Ross: „Ueber die Entwicklung der Elektricitätswerke".

Samstag den 20. November 1897.

Vortrag des Herrn Architekten Oskar Marmorek: „Ueber volksthümliche Architektur".

Samstag den 27. November 1897.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Ludwig Spängler: „Ueber den Umbau der Budapester Pferdebahn auf elektrischen Betrieb".

Samstag den 4. December 1897.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Anton Tichy: „Ueber den Unterschied in der Waldbewirthschaftungs-Technik des XIX. und jener des XX. Jahrhundertes".

Samstag den 11. December 1897.

Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professors Friedrich Kick: „Ueber die Internationale Conferenz der Festigkeits-Techniker und die Ausstellung in Stockholm".

Fachgruppen-Versammlungen der Session 1897/98.

Fachgruppe	Novemb.	Decemb.	Jänner	Februar	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	23.	7., 21.	4., 18.	1., 22.	8., 22.	5.
Bau- u. Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	25.	9., 23.	20.	3., 17.	3., 17. 31.	14.
Berg- u. Hüttenmänner (Donnerstag)	18.	2., 16.	13., 27.	10., 24.	10., 24.	7.
Gesundheitstechniker (Mittwoch)	17.	1.	19.	16.	9.	6.
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	16.	7.	11., 25.	15.	1., 15. 29.	19.
Chemiker (Mittwoch)	10., 24.	15., 29.	12., 26.	9.	2. 16., 30.	13., 27.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 29. October 1897.** **Nr. 44.**

Die neue Theissbrücke bei Tokaj.

Von Ingenieur **Robert v. Tetth.**

(Hiezu die Tafel XXXI.)

Einleitung.

Gegen Ende des Jahres 1894 wurde vom kön. ung. Handelsminister die Concurrenz für die Erbauung einer Straßenbrücke über die Theiss bei Tokaj, nebst zweier hiemit in Verbindung stehenden Objecte, die im Inundatiensgebiete des Tokaj-Rakamazer Straßenzuges herzustellen waren, ausgeschrieben. Es galt hiebei die Tokajer Hegyalja mit dem Nyirgebiete endlich auf eine den heutigen Verkehrsbedürfnissen entsprechende Art zu verbinden, da bis dahin nur eine sehr nothdürftige Verbindung mittelst ziemlich mangelhafter Holzconstructionen bestand.

Berücksichtigung fanden nur Pauschalofferte auf die gesammten Leistungen. Diese erstreckten sich auf den Bau der Theissbrücke mit 210 *m*, für die im Rakamazer Inundatiensgebiete stehende Görbebrücke mit 38 *m* und schließlich für die ebendort befindliche Aranyosbrücke mit 100 *m* festgesetzt. Die Theissbrücke hat laut Vorschrift eine lichte Breite zwischen den Hauptträgern von 6·50 *m*, die beiden Inundatiensbrücken eine von 6·00 *m*. Hievon entfallen für die beiden Trottoirs (Radabweiser) je 0·75 *m*.

Wenn man auch im Handelsministerium nach Eröffnung der Offerte und deren eingehenden Prüfung bald damit im Reinen war, dass jenes der wohlbekannten Firmen G. Gregersen u. Söhne und Eisenwerk Resicza das vortheilhafteste sei, so kostete es dennoch sehr viele und langwierige Verhandlungen verschiedenster Natur, bis endlich im Monate April 1895 die Uebertragung der Widerlager und Strompfeiler, die Lieferung und Montirung der Eisenconstructionen, Herstellung der Zufahrtsrampen und Wegcorrectionen, Abgrabung des Theissufers auf der Rakamazer Seite und die Aufführung eines Mauthhauses und einer Mauthbude.

Die neue Theissbrücke bei Tokaj.

Die Concurrenz war, was speciell die eisernen Tragconstructionen betrifft, ziemlich frei und daher auch sehr interessant. Denn außer den behördlich vorgeschriebenen Maximalbelastungen und den größten zulässigen Beanspruchungen waren für die drei Objecte nur noch die Constructionshöhe der Fahrbahn, die Höhencote der Trägerunterkante, die lichte Weite zwischen den Hauptträgern, die lichte Länge zwischen den Widerlagern und schließlich die Maximalsteigungen der Brückenbahn und Zufahrtsrampen fixirt. Bezüglich der Brückenbahn wurde noch verlangt, dass sie in der Breite der Fahrbahn mit auf Zorèseisen gelegten Schotter herzustellen sei, die beiden Trottoirs hingegen sollten aus Eichenholz, wie dies bei allen in neuerer Zeit in Ungarn erbauten Straßenbrücken üblich ist, hergestellt werden. Dagegen war die Wahl der Trägerform, die Bestimmung der Anzahl und Eintheilung der Oeffnungen und die Ermittlung der Fundamenttiefen dem Ermessen der Projectanten überlassen.

Die lichte Weite zwischen den Widerlagern wurde für die Arbeiten an die eben genannten Firmen erfolgte und man zur Verfassung der definitiven Pläne schreiten konnte.

Dem Verfasser wurde von der Werks-Direction die Aufgabe zugewiesen, innerhalb des ziemlich weiten Spielraumes der Concurrenzbedingungen das Project der Eisenconstruction zu verfassen und es im Detail durchzuarbeiten.

Die beiden Inundatiensbrücken, welche wir hier der Vollständigkeit halber erwähnen wollen, sind nach den ungarischen Normaltypen construirt und bieten weiter kein besonderes Interesse. Die Görbebrücke besteht aus einer mit zwei Halbparabelträgern überspannten Oeffnung, während bei der Aranyosbrücke sich diese Trägertype über drei Oeffnungen wiederholt.

Nachdem die Idee für die constructive Gestaltung der Eisenconstruction der eigentlichen Strombrücke auch bei den Ingenieuren der Firma G. Gregersen nach genauer Erwägung der besonderen Verhältnisse für die Gründung der Flusspfeiler vollkommene Zustimmung gefunden hatte, ging man zur annähernden Dimensionirung und Gewichtsbestimmung der Eisenconstruction über, um eine verlässliche Basis für die Bestimmung der Kosten zu erhalten.

Wie aus der Generalansicht der Brücke (Tafel, Fig. 1 und Textbild) zu ersehen, ist die ganze Lichtweite in drei Theile getheilt.

Die beiden Seitenöffnungen haben eine Stützweite von 51·7 *m*, die Mittelöffnung misst 107·6 *m*. Die Tragconstruction besteht aus zwei statisch bestimmten Waagebalken von je 90·3 *m* Länge und einem eingehängten Parallelträger von 30·4 *m* Spannweite.

Die Wahl der Längen der einzelnen Oeffnungen hängt innig mit den localen Terrainverhältnissen zusammen; nebstbei sollte das gewählte Trägersystem mit seiner achsialen Auflagerung zu einer wesentlichen Reducirung der Pfeilerdimensionen beitragen. Auch befindet sich kaum 500 *m* unterhalb die Brücke der kön. ungar. Staatsbahnen, deren Lichtweite einfach in drei gleiche Theile getheilt ist (s. Situation) und schien es deshalb nicht zweckmäßig, durch die neu zu erbauende Straßenbrücke der Schiffahrt auf eine so kurze Strecke abermals ein Hindernis zu schaffen, was ein weiterer Beweggrund zur Wahl einer großen Mittelöffnung war.

Aus den bereits angeführten Gründen konnte die Firma G. Gregersen & Söhne erst Mitte Juni 1895 den Bau der Brückenpfeiler beginnen und stand derselben daher für dieses Jahr nur mehr eine halbe Bausaison zur Verfügung.

Situation 1:8580.

Dass aber diese kurze Frist von der Firma auf das intensivste ausgenützt worden ist, geht aus der Thatsache hervor, dass Mitte December die Widerlager und Pfeiler sowohl der Theissbrücke als auch der beiden Inundationsobjecte fix und fertig dastanden und für die Zeit von Ende 1895 bis August 1896, bis zu welchem Termine laut Vertrag die ganzen Herstellungen betriebsfähig zu übergeben waren, nur mehr die zwar ziemlich bedeutenden Erdarbeiten für die Zufahrtswege und die Ausführung der Stützmauern und Böschungs-Verkleidungen sammt sonstigen Nebenarbeiten übrig blieben.

Wie aus Fig. 1 der Tafel zu entnehmen ist, fällt das felsige Ufer der Tokajer Seite gegen den Strom zu rasch ab, so dass der Felsen als tragende Schichte nur beim ersten Strompfeiler erreicht werden konnte; der zweite Strompfeiler (der Rakamazer Seite) steht bereits auf blauem Tegel. Beim Rakamazer Widerlager fand man sehr schlechten lehmigen Sandboden vor, und musste dasselbe in mäßiger Tiefe auf dünnen Sand gegründet werden, da unter dem gewählten Gründungs-Niveau, nach Maßgabe der Bohrungen noch eine ziemlich mächtige tragende Sandschichte war und auf diese eine dünne schlammige Sandschichte folgte (s. nebenstehende Abbildung). Da, wie bereits erwähnt, am Tokajer Theissufer der nackte Trachytfels beinahe zu Tage tritt, genügte es, für die Gründung dieses Landpfeilers den Felsen abzuebnen und darüber das Mauerwerk aufzumauern.

Die beiden Strompfeiler wurden pneumatisch gegründet, u. zw. der dem Tokajer Ufer näher stehende, mit Benützung eines fixen Caissongerüstes, während der Caisson des zweiten Pfeilers direct am Boden einer auf die Cote + 2·00 ausgehobenen Baugrube montirt wurde.

Die verwendeten Caissons sind nach Specialzeichnungen der Firma G. Gregersen & Söhne aus Resiczaer Flusseisen ausgeführt und haben bei 68·2 m^2 Grundfläche eine Arbeitskammerhöhe von 2 *m*. Die Schutzbleche, in einer Stärke von 4 *mm*, sind bis über Wasser geführt mit in Kesselbraun getränkter Leinwand gedichtet und warm genietet, wodurch eine ziemlich gute Wasserdichtigkeit erzielt wurde. Die Versteifung der Schutzbleche geschah in der üblichen Weise durch Einziehen einer fachwerkartig verspreizten Holzconstruction. Zur Fixirung derselben dienten Stempel als Stützen und Keile, welche zwischen den Holzrahmen und die Schutzbleche eingetrieben wurden. Diese Versteifungsconstruction konnte nach Lüftung der Keile in jedes beliebige Niveau gehoben und hierauf wieder mit einigen Handgriffen rasch fixirt werden.

Rakamazer Widerlager 1:200.

Der Caisson des Tokajer Strompfeilers wurde vom Montirungsgerüste mittelst zwölf Senkspindeln auf die Flussohle herabgelassen. Die Ausmauerung der Consolen der Arbeitskammern, welche zum Zwecke besserer Versteifung gleich nach erfolgter Montirung dieser Kammern vorgenommen wurde, geschah mit in Portlandcement gelegten Ziegeln. Die Caissondecken erhielten eine Portlandcement-Betonausfüllung, nachdem selbe vorher mit einem Portlandcementstrich versehen waren. Auf diesen Betonklotz folgt nun eine 40 *cm* starke Hackelstein-Binderschichte und hierauf in der ganzen Tiefe des Fundamentes ein regelmäßiges, in hydraulischen Mörtel gelegtes Bruchsteinmauerwerk, welches von 3 zu 3 *m* mit einer Hackelstein-Binderschichte versehen ist. Den oberen Abschluss dieses Mauerwerkes bildet eine aus 40 *cm* hohen Hackelsteinen ausgeführte Fundament-Abdeckschichte.

Wegen der mäßigen Dimensionen der Arbeitskammer genügte es, dieselbe blos mit einem Schachtrohre von 0·90 *m* innerem Durchmesser zu versehen. Dieses Rohr diente sowohl als Einsteig- als auch als Förderschacht. Die am oberen Ende des Schachtrohres angebrachte Schleuse (Patent der Firma

G. Gregersen & Söhne) trägt an ihrer Decke eine sehr gedrungen gebaute, mit comprimirter Luft betriebene Zwillings-Fördermaschine. Zum Ausschleusen des Fördermaterials sind an die Schleusenhaube zwei schräg abwärts führende Stutzen mittelst Flanschen angeschraubt, die später beim Betoniren um 180° gedreht werden und eine nach aufwärts gerichtete schräge Lage einnehmen.

Die maschinelle Anlage zur Erzeugung der comprimirten Luft befand sich am linken Theissufer. Dieselbe bestand aus zwei Compressoren, welche durch ein 18pferdiges Locomobil getrieben wurden. Die Arbeits- und Manipulationsräume waren mit elektrischen Glühlichtern beleuchtet, u. zw. erhielt jeder Caisson vier, jede Schleuse zwei Glühlichter. Ferner waren noch im Freien bei jedem Pfeiler sechs und am übrigen Bauplatze 16, im Ganzen also 40 Glühlichter vorhanden. Die Dynamomaschine wurde gleichfalls durch das oben erwähnte Locomobil angetrieben, das außerdem noch eine Pumpe zog. Während der Betonirung kam noch ein Oleovapor-Beleuchtungsapparat zur Verwendung. Die Fundirung

Flusspfeiler 1:200.

des Strompfeilers der Tokajer Seite ging ohne Schwierigkeiten von statten und verursachte nur gegen Schluss derselben die Abarbeitung und Ebnung des Felsgrundes eine natürliche Verzögerung des Arbeitstempos.

Bei der Gründung des Rakamazer Strompfeilers zeigten sich bei den Caissonarbeitern in Folge der durch die Ausdünstungen des zu durchteufenden schlammigen Materials verdorbenen Caissonluft wiederholt leichtere Erkrankungs- und auch einige Ohnmachtsfälle. Die Unternehmung G. Gregersen & Söhne ließ deshalb in unmittelbarer Nähe des genannten Pfeilers ein stets geheiztes, mit Lagerstätten und Decken versehenes Zimmer für etwa erholungsbedürftige Arbeiter einrichten.

Für den Rakamazer Brückenkopf kam leider Spundwandfundirung zur Verwendung, obwohl hier die Brunnenfundirung viel mehr am Platze gewesen wäre, da das Fördermaterial zum größten Theile aus Schwimmsand bestand. Beim Ausheben dieses Fundamentes und theilweise als Folge des Pumpens senkte sich die ganze Umgebung der Baugrube. Die Spundwand gerieth ernstlich in Gefahr einzustürzen und konnte nur durch besonders starke Pölzung und durch äußere Hinterfüllung der Einsenkungen erhalten bleiben.

Bezüglich des aufgehenden Pfeilermauerwerkes sei erwähnt, dass selbes aus unregelmäßigen, in hydraulischen Mörtel gelegten Bruchsteinen besteht, welche mit einzelnen Hackelstein-Binderschichten verbunden und an sämmtlichen Ansichtsflächen gleichfalls mit Hackelsteinen verkleidet sind. Die nothwendigen Druckvertheilungs-, Constructions-, Deck- und Gesimsequader sind in Portlandcement versetzt.

Aus der nachstehenden Tabelle können die Hauptdaten über die Ausmaße und die Herstellungszeit der Pfeiler, ferner die Provenienz des Baumaterials entnommen werden.

Das linke Theissufer wurde, um eine größere Durchflussöffnung zu erzielen, in einer Länge von je 500 *m* stromauf- und stromabwärts durchschnittlich 30 *m* breit bis auf Nullwasser abgegraben, eine Arbeit, die in Folge ungünstiger Wasserstands-Verhältnisse und öfterer Verschlämmungen heute noch nicht vollendet ist. Diese Verschlämmungen lassen den Werth der ganzen Abgrabung ziemlich problematisch erscheinen.

Es sei mir hier noch gestattet, der Firma G. Gregersen und den Bauleitern, Herren Ober-Ingenieur Carl Breitenbach und Ingenieur Berger, die mir in bereitwilligster Weise alles gewünschte Material bezüglich des Pfeilerbaues zur Verfügung stellten, meinen besten Dank auszudrücken.

Hauptdaten über den Pfeilerbau der Tokajer Theissbrücke.

Object	Fundament m^3	Aufgehend. Mauerw. m^3	Fundament begonnen am	Fundament beendet am	Aufgehendes Mauerwerk fertig am
Tokajer Brückenkopf	65	165	11. Juli 1895	14. Aug. 1895	13. Sept. 1895
„ Mittelpfeiler	700	480			
Rakamazer Mittelpfeil.	1170	480			
„ Brückenkopf	365	155	30. Sept. 1895	14. Oct. 1895	19. Nov. 1895
Steinkegel beim Rakamazer Brückenkopf	320	420	12. Dec. 1895	13. Febr. 1896	3. März 1896
Stützmauer, Tok. Seite	185	210	im Herbste 1896 ausgeführt		
Mauthhaus, Rakamazer Seite	190	100	Herbst 1895 unter Dach, Frühling 1896 vollendet		
Böschungspflaster	700 m^2		Herbst 1896 hergestellt		
Straßenpflaster	2200 m^2		„ 1896 „		
Straßenbahn	3860 m^2		„ 1896 „		
Brückenbedielung	30 m^2		„ 1896 „		
Straßengel. (Eichenholz)	970 *m*		„ 1896 „		
„ (Eisen)	50 *m*		„ 1896 „		
Uferabgrabung	170.000 m^3		begonnen 19. September 1895		

Materialprovenienz.

Gegenstand	Ort	Menge
Caissons und Schutzbleche	Resicza	75.000 *kg*
Bruchsteine	Bodrog-Keresztur	4.500 m^3
Hackelsteine	Gánócz	910 m^3
„	S. A. Ujhely	140 m^3
Quader	Gánócz	188 m^3
Straßengrund-Bausteine	Tokaj	800 m^3
Schlägelschotter	„	1.200 m^3
Hydraul. Kalk und Cement	Beocsin	

Die Eisenconstruction.

Gegenwärtig sind alle ungarischen Brückenbau-Werkstätten bestrebt, ihre Aufträge aus basischem Flusseisen zu effectuiren. Man griff daher im Resiczaer Eisen- und Stahlwerke bei der Herstellung des Materials der Tragconstruction der Tokajer Theissbrücke nur nothgedrungen zu Schweißeisen, da zur Zeit der Materialaufgabe die neue Martinhütte zum großen Theile noch nicht fertig war und die bestehenden Oefen durch andere sehr dringende Bestellungen bis zur Maximal-Leistungsfähigkeit belastet waren.

Das Lochen des Brückenconstructions-Materiales ist in Ungarn behördlich sowohl für Schweißeisen als auch für Martineisen gestattet, doch muss in beiden Fällen 3—5 *mm* Fleisch für das Nachreiben belassen werden. Das Nachreiben geschieht mit elektrisch betriebenen, leicht transportablen Bohrmaschinen und wird nach vollständiger Zusammenheftung der einzelnen Constructionstheile (bei den Hauptträgern nach der completen horizontalen Montirung) durch alle Fleischstärken auf einmal bewirkt, wodurch naturgemäß vollkommen tadellose Nietlöcher geschaffen werden. Des weiteren ist für die Theile, welche in der Werkstätte vernietet werden, möglichst maschinelle Nietung zu verwenden. Aus dem eben Angeführten geht hervor, dass für beide Materialsorten für die mechanische Bearbeitung gleiche Verhältnisse bestehen und darf es demnach gar nicht Wunder nehmen, wenn in Ungarn das Schweißeisen nach und nach durch das basische Martin-Flusseisen ganz verdrängt wird, da die Benützung des Thomaseisens behördlich nicht geduldet wird, nebstbei aber das Flusseisen bei seinen bekannten qualitativen Vorzügen, auch in Hinsicht auf das Walzen gegenüber dem Schweißeisen sehr werthvolle Vortheile zu bieten vermag.

Nach dieser Abschweifung wollen wir nunmehr im Folgenden die Eisenconstruction in ihren Haupttheilen beschreiben.

Wie aus der Längenansicht ersichtlich, sind die beiden Waagebalken als ein dreigurtiges, statisch bestimmtes Fachwerk ausgebildet. Die beiden unteren Gurte haben steifen Querschnitt und verlaufen parallel, der obere Gurt hingegen, welcher sich blos über zehn Fächer der äußeren und eben so viele Fächer der anstoßenden Hälfte der inneren Oeffnung erstreckt, ist ein parabolisch geformter Seilzug mit schlaffen Bändern. Die beiden parallelen Gurte sind durch steife Verticalen und steife Diagonalen zu einem einfachen Parallelfachwerk verbunden. Den Obergurt und Mittelgurt verbinden bei jedem zweiten Ständer verticale, sehr schlank angeordnete Hängestangen. Die über dem Strompfeiler angeordnete eiserne Pilone ist als mitzählender Fachwerksstab gedacht und mit den anschließenden Stäben starr vernietet. Sämmtliche Stäbe vereinigen sich genau centrisch in den Knotenpunkten, indem bei der Profilirung der Gurtquerschnitte für die Erhaltung der Stabachse längs der ganzen Gurtung Sorge getragen wurde.

Zur Unterstützung eines jeden Waagebalkens ist am Strompfeiler je ein festes, am Landpfeiler ein auf Rollen gelagertes Kipplager angebracht. Die statische Bestimmtheit ist nun entweder durch Zusammenzählen der Stäbe, wobei bekanntlich für ein fixes Lager zwei, für ein bewegliches aber ein Stab noch hinzuzuzählen sind; oder aber durch directe, bei dem Fache nächst dem Mittelpfeiler beginnende Zerlegung leicht nachzuweisen. Hiebei ist allerdings noch der Nachweis zu liefern, dass die vertical wirkenden äußeren Kräfte im Mittelständer blos achsiale Beanspruchungen erzeugen. Dieser Beweis wird durch eine ganz einfache Rechnung oder Zeichnung erbracht, welche nachweist, dass sich die äußeren Kräfte, welche rechts und links von der Pilone angreifen, das Gleichgewicht halten müssen; man gelangt hiebei zu der Bedingung, dass sich die Achsen der an die Pilone anschließenden Fachwerksstäbe für beide Knotenpunkte auf der Pilonenachse schneiden müssen. Was weiter die Starrheit des Systems betrifft, so ist dieselbe auch für den Fall schlaffer Obergurte evident, insolange als an dem in der Mittelöffnung befindlichen Ende des Waagebalkens Lasten hängen, d. i. solange dieses Ende nicht unterstützt ist, sondern vielmehr zur Aufnahme eines dort gelagerten freien Trägers dient, was für unseren Fall zutrifft.

Beim Entwurf des Stabzuges der Waagebalken wurde eine in dem „Centralblatt der Bauverwaltung" angegebene Linienskizze für die Weserbrücke bei Bremen mit einigen Modificationen benützt. Dagegen ist die constructive Durchbildung durchaus Eigenthum des Verfassers dieser Zeilen. Er versuchte nachzuweisen, dass auch beim dreigurtigen Fachwerk keine Gelenkbolzen oder Charnierlager nöthig sind, sondern dass es auch hier genügt, das ganze Fachwerk mit den üblichen vernieteten Knotenpunkten anzuordnen. Es schien dies durch die Thatsache gerechtfertigt, dass man in Europa auch heute noch selbst bei Brückenträgern der größten Spannweite und Trägerhöhe ohne Weiteres die Knotenpunkte vernietet und in diesem Umstande sogar ein Moment erhöhter Sicherheit für die Constructionen erblickt.

Um den secundären Spannungen Rechnung zu tragen, schien es angezeigt, die kürzesten Hängestangen flexibel anzuordnen. Dies wurde erreicht, indem mehrere 5 *mm* dicke Lamellen mit minimalem Zwischenraume zu einer Feder vereinigt wurden. In Folge der geringen Materialstärken rechnet der Verfasser bestimmt darauf, dass sich dieses neue Detail bewähren würde, falls von Seite der Brückenverwaltung die nöthige Sorgfalt zur Erhaltung eines tadellosen Anstriches ausgeübt werden wird, um das Rosten dieser Federn zu verhüten.

Querverbindungen sind nur bei den Ständern der Mittelpfeiler vorhanden, wodurch dieselben portalartig mit einander verbunden erscheinen. Um möglichst geringe Knickungs-Coëfficienten zu erhalten, sind für die Waagebalken sowohl die beiden unteren parallelen Gurtungen als auch die Diagonalen mit kastenförmigem Querschnitt construirt.

Der die beiden Waagebalken verbindende, 30·4 *m* lange, freie Parallelträger der inneren Oeffnung hat T-förmige Gurtungen erhalten, um seine Befestigung an den inneren Enden der Waagebalken constructiv leichter durchführen zu können. Das eine Ende dieser Parallelträger ist mit dem betreffenden Ende des Waagebalkens am Untergurte durch einen Bolzen charnierartig verbunden; dagegen ist das andere Ende dieses eingehängten Trägers mittelst pendelartig angeordneten Hängestangen an dem Obergurte des diesseitigen Wagenbalkenendes aufgehängt, um die nach dieser Stelle von beiden Seiten in Folge der Temperaturschwankungen auftretenden Dilatationen ungehindert zu ermöglichen. Den Uebergang von der Fahrbahn der inneren Waagebalkenarme auf die des eingehängten Mittelträgers bewerkstelligen zwei kastenförmige Querträger, welche an die gitterartigen Endverticalen des Waagebalkens befestigt sind und mit je einer Rippe die betreffenden Enden der secundären Längsträger stützen. Hiebei dilatiren die Längsträger von dem einen Ende der eingehängten Construction in Gleitlagern nach dem Waagebalken zu. Diese Längsträgerenden sind außerdem mit genieteten Blechträgern der Quere nach abgeschlossen, an deren einem Obergurte die eigentliche 18 *mm* dicke und zugeschärfte Dilatationsplatte angebracht ist.

Als eine weitere Eigenthümlichkeit möge die Verbindung des bandförmigen Obergurtes mit dem Mittelgurte betrachtet werden (Fig 2). Das Profil des Mittelgurtes ist in diesem Fache abweichend construirt und zwar ebenfalls mit zwei Stehblechen und central angeordneter Gurtlamelle sammt Winkeln in der Weise, dass die Bänder des Obergurtes an den beiden Seiten der Stehbleche den Mittelgurt durchdringen, um so mit wenigen mehrschnittigen Nieten um den Kreuzungspunkt der Stabachsen herum eine solide Verbindung zuzulassen.

Es ist wohl selbstverständlich, dass die Obergurtstäbe in den Endfächern des eingehängten Theiles nur Masken sind, also nicht zu den Stäben der Träger gehören. Dieselben liegen am Ende der Waagebalken frei auf und sind mit dem Obergurte des eingehängten Trägers durch einen Drehbolzen verbunden.

Wie bereits einleitend erwähnt, ist die Anordnung der Fahrbahn eine vom k. ungarischen Handelsministerium für alle ungarischen Straßenbrücken vorgeschriebene Normalconstruction. Die Windstreben wurden unter Annahme eines horizontalen Gelenkträgers dimensionirt und erhielten die um die Mittelpfeiler situirten aus Steifigkeitsgründen trogförmigen Querschnitt mit Gitterböden, um die Bildung von Wassersäcken zu verhüten; die schwächeren Windstreben hingegen bestehen aus zwei Winkeleisen.

Bezüglich der Einzelheiten sei nur noch angeführt, dass zur Balancirung der im Mittelfelde auftretenden Totalbelastung durch die Verkehrslast in den Endfächern der äußeren Waagebalkenarme je 81 *t* Gusseisengewichte untergebracht wurden, und zwar auf specielles Verlangen der Brückenbau-Abtheilung des k. ungarischen Handelsministeriums (Fig 3). Verfasser beabsichtigte

im Einvernehmen mit der Firma G r e g e r s e n & S ö h n e, welche die ursprünglich geplante Verankerung zu kostspielig für den Unterbau fand, in den zwei Endfächern eines jeden Waagebalkens unterhalb der Fahrbahn ein aus schweren Trachytsteinen gebildete und auf Walzträgern ruhendes Mauerwerk, welches von der Tragconstruction sorgfältig isolirt war, als Ballast anzuordnen. Das Gewicht der Eisenconstruction beträgt rund 700 *t*.

Schließlich soll noch hervorgehoben werden, dass in neuerer Zeit in Ungarn behördlich zwei Straßenbrücken-Kategorien unterschieden werden. Die eine Type ist mit 400 kg/m^2 Menschengedränge und zwei vierräderigen, 16 *t* schweren Wagen zu berechnen, während für die leichtere Type eine gleichförmige Belastung von 350 kg/m^2 und zwei vierrädrige Wagen mit nur 3 *t* Raddruck anzunehmen sind. Die zulässige Maximalbeanspruchung ist für Straßenbrücken bei Verwendung von basischem Martineisen oder Schweißeisen für die Hauptträger und Windstreben mit 900 *kg*, für die Quer- und Längsträger mit 800 *kg* und schließlich für die Nietschäfte mit 700 kg/cm^2 festgesetzt. Als Maximalbelastung der Nietlochleibungen sind 1600 kg/cm^2 zulässig. Bei Bestimmung der auf Druck beanspruchten Querschnitte wird nur die Hälfte der Nietlöcher in Abzug gebracht, für die Ermittlung der Knickspannungen ist leider noch immer die uralte R a n k i n e'sche Formel vorgeschrieben, und fanden bis heute die neueren T e t m a j e r'schen Untersuchungen noch keinen Eingang. Die Belastungsproben werden mit peinlichster Sorgfalt durchgeführt und sind zur Bestimmung der Durchbiegungen die für die Deformation des Fachwerkes aufgestellten neueren kinematischen Methoden vorgeschrieben.

Die Eisenconstruction wurde im Herbste 1896 montirt und am 19. November desselben Jahres nach anstandslos erfolgter Erprobung dem Verkehre übergeben.

Werth der Erzeugnisse der verschiedenen Industrie-Staaten.

Das Arbeits-Departement der Vereinigten Staaten Nordamerikas veröffentlichte in letzterer Zeit statistische Daten über den Werth der Industrie-Erzeugnisse der wichtigsten Staaten der Welt, ferner über Fragen, welche sich auf die Industrie im Allgemeinen beziehen.

Der jährliche Industrie-Productionswerth erreicht in den nachstehend angeführten Staaten beiläufig folgende Höhe:

Vereinigte Staaten Nordamerikas	in Dollars	7,000,000.000
Großbritannien	„	4.100,000.000
Deutschland	„	2.915,000.000
Frankreich	„	2.245,000.000
Russland	„	1.815,000.000
Oesterreich-Ungarn	„	1.625,000.000
Italien	„	605,000.000
Belgien	„	510,000.000
Spanien	„	425,000.000
Schweiz	„	160,000.000

Der Bericht des genannten Departement erklärt die auffallend hohe Ziffer der Vereinigten Staaten N.-A. durch die besondere Leistungsfähigkeit des amerikanischen Arbeiters, welche Leistungsfähigkeit einerseits durch die U e b e r l e g e n h e i t d e r a m e r i k a n i s c h e n A r b e i t s m e t h o d e, andererseits durch die a u s g e b r e i t e t s t e A n w e n d u n g v o n M a s c h i n e n ihre Erklärung findet. Ein anderer Grund dieser enormen Production liegt in dem u n g e m e i n b i l l i g e n B e z u g d e r R o h m a t e r i a l i e n, welcher naturgemäß den größten Anreiz für Industrie-Erzeugnisse bildet.

An Waaren producirt jährlich im Durchschnitte:

Der amerikanische Arbeiter	für 1888	Dollars,
„ englische „	„ 990	„
„ deutsche „	„ 590	„
„ französische „	„ 590	„
„ belgische „	„ 590	„
„ schweizerische „	„ 433	„
Der russische Arbeiter	für 381	Dollars
„ italienische „	„ 265	„

Im Anschlusse an die vorstehende Ziffergruppe sollen nun die durchschnittlichen j ä h r l i c h e n Arbeitslöhne in den genannten Industriestaaten angeführt werden.

Vereinigte Staaten Nordamerikas	Dollars	348 = 18·4%	des Werthes der erzeugten Waare.
Großbritannien	„	204 = 20·6%	
Frankreich	„	175 = 29·6%	
Belgien	„	165 = 27·9%	
Deutschland	„	155 = 26·2%	
Schweiz	„	150 = 34·6%	
Oesterreich-Ungarn	„	150	
Spanien	„	120	
Russland	„	120 = 31·5%	

Die überlegene Concurrenzfähigkeit der Industrie der Vereinigten Staaten Nordamerikas ist nicht allein in dem ausgezeichneten Arbeitermateriale, sondern auch in der Größe der Betriebskraft zu suchen, welche zur Bethätigung der zahlreichen Arbeitsmaschinen zur Anwendung gelangen. Die nachstehende Tabelle gibt diesbezüglichen Aufschluss:

Vereinigte Staaten Nordamerikas	Dampf-*HP*	18,000.000
England	„	12,000.000
Deutschland	„	9,000.000
Frankreich	„	5,000.000
Oesterreich-Ungarn	„	2,500.000
Russland	„	2,500.000
Belgien	„	1,000.000

Obgleich die vorstehenden Ziffern nur „annähernden" Werth besitzen, so verdienen dieselben dennoch die vollste Aufmerksamkeit, weil sie ein Verhältnis kennzeichnen, von welchem der zukünftige Welthandel theilweise abhängen wird. (Bulletin commercial.)

W i e n, September 1897.

S c h r o m m.

Kleine technische Mittheilungen.

Elektrische Droschken. Der „Engineering" theilt in seiner August-Nummer Folgendes über die in London in Verkehr gesetzten Droschken mit: Die „London Electrical Cab Company" wurde vor neun Monaten gegründet, um mit Elektricität betriebene Droschken in London in Verkehr zu setzen. Der Gebrauch von Accumulatoren bei Droschken stellt sich viel günstiger, als der bei Tramwagen, bei welchen man ja bekanntlich commerciell sehr ungünstige Erfahrungen gemacht hat. Bei den Tramwagen steht zur Unterbringung der Zellen unter dem Wagenboden ein verhältnismäßig geringer Raum zur Verfügung, so dass sich das Verhältnis zwischen Accumulatorgewicht und Gesammtgewicht des Wagens auf $2^1/_2$ zu 13 Tonnen stellt; dagegen wiegt der Accumulator der Droschken der oben angegebenen Gesellschaft 0·6 Tonnen gegenüber 1·5 Tonnen Gesammtgewicht der Droschke.

Der ausgezeichnete Effect dieser Differenz kann nicht genug geschätzt werden; denn während die Zellen des elektrischen Tramwagens unter den oben erwähnten Verhältnissen fortwährend in einem höhere Grade, als dem normalen, entladen werden müssen, was zur schnellen Zerstörung der Zellen führt, sind die Zellen der elektrischen Droschke gewöhnlich unter diesem Normale beansprucht; selbst in mäßigen Steigungen ist die normale Entladung der Zellen nicht erreicht und wird nur bei schärferen Steigungen auf kurze Zeit gering überschritten.

Versuche, welche die Gesellschaft wegen der zur Traction nöthigen Energie anstellten, zeigten, dass die Droschke mit soliden Gummi-Radreifen auf hölzernem Boden nicht mehr Tractionskraft als die eines Tramwagens auf Schienen beanspruchte, und dass sie selbst auf gewöhnlich makadamisirter Straße nicht viel größer ist. Auf Landstraßen mit zähem Kothe wird jedoch diese Kraft beträchtlich vergrößert, daher die Gesellschaft glaubt, diese elektrischen Droschken auf den Straßen Londons und anderer gut gepflasterter, ebener Städte mit gutem commerciellen Erfolge, nicht aber auf Landstraßen, benützen zu können.

Die Batterie einer solchen Droschke besteht aus einer Garnitur von 40 „E. P. S. Tractionstype“-Zellen mit einer Capacität von 170 Ampère-Stunden bei einer Entladungsstärke von 30 Ampères. Diese Zellen sind in einem Troge unter dem Boden der Droschke auf vier gefederten Hängegelenken montirt; gewöhnliche Wagenfedern schützen noch weiters gegen die von den Rädern aufgenommenen Erschütterungen. Um eine Hauptquelle von Ausgaben zu eliminiren, wurde auf die Art des Ein- und Ausladens des Accumulators, bei welchen derselbe durch Stöße gewöhnlich stark leidet, besondere Aufmerksamkeit verwendet. Die Droschke wird beim Einladen über eine hydraulisch bewegte Tafel gefahren, auf welche der geladene Accumulator auf einem leichten, aus schwachem Winkeleisen verfertigten Wägelchen angeführt wird. Die Tafel wird dann so lange gehoben, bis der Trog unter dem Droschkenboden in die Stellung kommt, wo er leicht in die Gelenke eingehängt werden kann; die Tafel wird dann wieder gesenkt und die Droschke kann sich frei selbst fortbewegen. Die Entnahme der Zellen geschieht in umgekehrter Weise. Die entleerte Batterie wird sodann in die Ladegallerie geführt und dort mittelst eines zweiten Wägelchens an die Ladestelle gebracht.

Die Trieb-Vorrichtung besteht aus einem dreipferdigen Johnson-Lundell-Motor mit doppelt gewundener Armatur und Feld; die Verbindungen zwischen Armatur und Feld vermittelt ein Umschalter; die Kraft des Motors wird von der mit Zahnrad angetriebenen Arbeitswelle mittelst endloser Ketten auf die Triebräder übertragen.

Um den Motor in Bewegung zu bringen, sind entsprechende Handgriffe mit dem Umschalterhebel, welcher neben dem Kutscherbock angebracht ist, nöthig, u. zw.: 1. Die Windungen werden mit einem kleinen Anfangswiderstand in Serie geschaltet; dadurch kommt der Motor in Bewegung; 2. der Widerstand wird ausgeschaltet, worauf die Droschke circa 5 *km* Geschwindigkeit per Stunde annimmt; 3. die Armatur wird parallel geschaltet, was die Geschwindigkeit auf beiläufig 11 *km* erhöht; 4. schließlich können auch die Feldwindungen parallel geschaltet werden, wodurch die Maximalgeschwindigkeit von 14 *km* erreicht werden kann. Es geht hieraus hervor, dass bei den drei Geschwindigkeitsabstufungen die volle Stromenergie ohne Verlust durch Widerstand ausgenützt wird, und die Droschke, gleichgiltig, ob sie „schleicht“ oder mit voller Geschwindigkeit fährt, stets dieselbe Anzahl von Watt per Droschken-Kilometer benöthigt.

Behufs Anhalten wird der Motor durch den Widerstand kurz geschlossen, wobei der Wagen schwach gebremst wird; sodann lässt sich der Motor vollständig kurzschließen, worauf die Droschke sofort stehen bleibt; der dritte Handgriff kehrt die Verbindung zwischen Armatur und Feld, immer in Serie, um und es kann die Droschke langsam nach rückwärts gefahren werden.

An der Fußbremse ist eine sinnreiche Vorrichtung angebracht, durch welche beim Gebrauch der Bremse auch der Strom unterbrochen wird, so dass bei einem sorglosen Kutscher es nicht möglich wird, dass er die Bremse gebraucht, während noch Strom im Motor circulirt. Die Fußbremse hat auch in den sehr belebten Straßen Londons den Vortheil, dass, wenn die Droschke in ein Gedränge kommt, der Kutscher den Umschalte-Hebel auf „langsam vorwärts“ setzt und je nach Bedarf mit der Fußbremse die Droschke anhält. Es wurde erhoben, dass mit einer Garnitur von Zellen, Dank der Oekonomie der Einrichtung, 80 *km* gemacht werden können; was die Tractionskosten gegenüber dem ursprünglichen Voranschlage sehr verringert hat. Da der Strom von den Accumulatoren in verschiedenen Ladestationen aufgenommen werden muss, wird derselbe von der Gesellschaft nicht selbst erzeugt, sondern von anderen Gesellschaften gekauft; gegenwärtig wird Wechselstrom von 2400 V. Spannung und 83 Perioden per Secunde mittelst British Thomson-Houston-Umformer in niedergespannten Gleichstrom verwandelt, wobei 86% Nutzeffect erreicht werden. *W.*

Ein neues Untergrundbahn-Project für Berlin. Die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen hat nach einer Meldung der „Deutschen Straßen- und Kleinbahn-Zeitung“ dem Berliner Magistrat das Project für eine neue Untergrundbahn vorgelegt, welche dem Schnellverkehre zwischen dem Norden und Süden der Stadt dienen soll. Die Bahn soll auf dem in der Nähe des Humboldthains von der Gerichts-, Hoch- und Neuen Hochstraße gebildeten kleinen Platze beginnen, die Neue Hochstraße durchziehen, in die Liesen- und bald darauf in die Chausséestraße einbiegen, in der sie bis zu ihrem Einlauf in die Friedrichstraße verbleibt. Aus der Friedrichstraße biegt die bis dorthin in hoher Lage angeordnete Bahn vor der Weidendammerbrücke in die Uferstraße am Schiffbauerdamm ab, fällt hier unter Kreuzung der Panke bis unter das Spreebett und unterfährt den Spreefluss unterhalb der über letzteren führenden Brücke der Stadtbahn. Auf dem linken Spreeufer ersteigt die Bahn unter dem freien Platze südlich des Stadtbahnhofes Friedrichstraße allmählich wieder die hohe Lage und läuft dann in die bei der Friedrichstraße angeordnete Station ein. Hinter dieser liegt die Bahn bis zum Belleallianceplatz unter der Friedrichstraße. Nach Kreuzung des Schiffahrtscanales wird die Bahn unterhalb des Blücherplatzes und der Bellealliancestraße bis zu ihrer Endstation „Hagelsbergerstraße“ weitergeführt. Die Geschwindigkeit der in Abständen von 3 Minuten abzulassenden Züge soll sich auf 20—30 *km* in der Stunde belaufen. Mit jedem Zuge können 160 Personen befördert werden. Die Anlagekosten der Bahn sind auf 25 Millionen Mark veranschlagt.

Gasmotorenbetrieb mit Gichtgasen. Die bei den Eisenhochöfen austretenden Gichtgase wurden bisher zum Erhitzen des Gebläsewindes und zum Heizen der Dampfkessel benutzt. Auf dem bekannten Hüttenwerk „Hörder-Verein“ in Hörde bei Dortmund hat man vor einiger Zeit diese Gichtgase versuchsweise auch zur directen Krafterzeugung bei Gasmotoren verwendet; in Folge der damit erzielten günstigen Resultate sollen zwei Motoren von je 600 *HP* aufgestellt werden, die zum Betriebe von Dynamomaschinen bestimmt sind, welche die Kraft auf ein zweites zugehöriges Werk übertragen werden.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Ministerialrath im Eisenbahnministerium, Herrn Gustav Gerstel, zum General-Inspector der österr. Eisenbahnen und den außerordentlichen Professor der Baumechanik und graphischen Statik an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Rudolf F. Mayer, zum ordentlichen Professor dieses Faches ernannt.

Herr Johann Lazarowicz, beh. aut. Bergbau-Ingenieur in Nürschan, wurde vom Präsidium der galizischen Finanz-Landes-Direction zum Salinen-Adjuncten in der X. Rangsclasse ernannt.

Preiszuerkennung.

Das Preisgericht für den Ausstellungs-Pavillon der Gemeinde Wien (s. Zeitschr. Nr. 34 und 43) hat folgende Preise zuerkannt: 1. Preis dem Entwurfe mit dem Kennworte „50“ (Verfasser Brüder Drexler in Wien); 2. Preis dem Entwurfe „Kaiserjahr“ (Verf. Architekt Sowiński in Wien); 3. Preis dem Entwurfe „October“ (Verf. Architekt Jos. M. Olbrich in Wien). Für die Entwürfe Nr. 7 („Dem Bürgermeister“), Nr. 4 („L im Lorbeerkranze“) und Nr. 19 („1898“) wurde die Anerkennung beantragt.

Offene Stellen.

113. Im Bereiche des Staatsbaudienstes in Mähren sind eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangsclasse, eventuell eine Bau-Adjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse und mehrere adjutirte Bau-Praktikantenstellen zu besetzen. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten bautechnischen Studien und der Kenntnis der beiden Landessprachen sind bis 20. November l. J. an das Statthalterei-Präsidium in Brünn zu richten.

114. Im technischen Bureau des Privilegien-Departements im k. k. Handelsministerium in Wien gelangt eine technische Beamtenstelle zur Begutachtung der einlaufenden Patentanmeldungen mit dem Jahresbezuge von 1300 fl. provisorisch zur Besetzung. Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung wird nach Ablauf eines Jahres die Ernennung des Betreffenden zum Patent-Ingenieur in der IX. Rangsclasse der Staatsbeamten vorbehalten. Gesuche sind bis 21. November l. J. beim k. k. Handelsministerium einzureichen.

Zur Regulirung des Karlskirchen-Platzes in Wien. Den in Nr. 43 d. J. veröffentlichten Mittheilungen ist noch anzufügen,

dass der Gemeinderath in seiner Sitzung am 19. d. M. die Anträge des Stadtrathes (s. Seite 586) genehmigt hat.

Juli-Avancement bei den k. k. österr. Staatsbahnen. Das im Juli stattgehabte Avancement bei den österr. Staatsbahnen ist in nachstehender Tabelle übersichtlich dargestellt.

Rangclasse	Auf 100		
	Absolvirte Juristen	Absolvirte Techniker	Ohne Fachstudien (administrative Beamte etc.)
	wurden befördert (%)		
Aus der V. in die IV. Rangclasse	0·0	0·0	16·7
„ „ VI. „ „ V. „	50·0	3·1	9·3
„ „ VII. „ „ VI. „	87·5	3·3	7·1
„ „ VIII. „ „ VII. „	25·0	9·1	5·0
„ „ IX. „ „ VIII. „	6·7	32·4	6·3
„ „ X. „ „ IX. „	40·6	97·1	7·8
„ „ XI. „ „ X. „	—	—	37·4
Volontäre „ „ XI. „	—	—	8·1

Aus obiger Zusammenstellung ist zu entnehmen, dass in den Avancements der unteren Rangsclassen, d. i. der X. und IX. die Techniker, dagegen in den höheren Rangsclassen, d. i. in der VIII., VII. und VI. die Juristen überwiegen, wie es die mit stärkeren Strichen bezeichneten Theile darstellen. Es darf daher nicht Wunder nehmen, dass bei den österr. Staatsbahnen ein fühlbarer Mangel an absolvirten Technikern eingetreten ist. S.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die auszuführende Theilstrecke des Weißgärber-Nebensammlers in der Dampfschiffstraße im III. Bezirke, und zwar: Erd-, Baumeister- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von 30 293·93 fl. und 12 000 fl. Pauschale; Lieferung der erforderlichen Thonwaaren im Betrage von 4320 fl.; Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Betrage von 13.103 14 fl. Die Offertverhandlung findet am 29. October, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt.

2. Der Bezirksstraßenausschuss Müglitz (Mähren) vergibt die Herstellung einer Bezirksstraße 2. Classe von Schweinec bis Hranička mit Abzweigungen von Braune bis Braun-Oehlhütten im Offertwege. Zur Vergebung gelangen: Erdarbeiten mit 19 259·86 fl., Steingrundlage, Beschotterung, Besandung, Walzung und Straßenmarkirung mit 28 918·51 fl., Stützmauern, Pflasterungen und Geländerherstellungen mit 9303·10 fl., Objecte mit 5003·35 fl. Offerte sind bis 31. October dem Obmanne in Mähr.-Aussee oder in der Kanzlei des Bezirksstraßenausschusses in Müglitz zu überreichen. Vadium 3000 fl.

3. Die Verfassung des Projectes für die neu zu erbauende Bezirksstraße von Nikolsburg nach Puigram und Eisgrub führend, wird im Offertwege vergeben. Offerenten haben ihre Anbote, welche den Preis pro Kilometer enthalten müssen, bis 31. October beim Obmanne des Straßenausschusses, Franz Lohner, in Dürnholz einzubringen.

4. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, der Lieferung der hydraulischen Bindemittel, der Traversen, der Herstellung der Flachgewölbe und sonstigen Bauarbeiten für die Erbauung einer Doppel-Bürgerschule im XII. Bezirk, Hetzendorferstraße wird vom Magistrate Wien am 8. November, 10 Uhr Vormittags, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

5. Lieferung von Gasbähnen im veranschlagten Kostenbetrage von 29.406·25 fl. Plan, Kostenanschlag und sonstige Vorschriften können im Bureau der Bauleitung für den Bau städ. Gaswerke eingesehen werden. Offerte sind bis 8. November, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

6. Erbauung einer neuen Patronats-Pfarrkirche in Salnei, Gerichtsbezirk Jaroměř, im veranschlagten Kostenbetrage von 29.380·70 fl. Für die Demolirung der alten Kirche wurde der Betrag von 815·39 fl. angesetzt. Pläne, Kostenvoranschläge und Offertbedingnisse erliegen in der Kanzlei der Domänen-Verwaltung des Patronatsamtes in Markt Schurz bei Königinhof a. d. E. zur Einsicht auf, bei welcher auch Anbote bis 15. November, 12 Uhr Mittags, einzubringen sind. Vadium 5%.

7. Die kgl. Freistadt Szabadka schreibt für den Bau einer Kaserne zur Unterbringung von einem Bataillon Honvéd-Infanterie und eines Regimentsstabes auf den 15. November, 10 Uhr Vormittags, eine Offertverhandlung aus. Die Baukosten sind auf 233.000 fl. veranschlagt. Die Offerte sind beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Baubehelfe erliegen beim städt. Ingenieur Julius Vali dortselbst und beim projectirenden Ingenieur Adolf Sonkop in Kaschau. Reugeld 12.000 fl.

8. Laut Berichtes des k. u. k. Consulates in Piraeus-Athen findet am 9. Jänner 1898, um 10 Uhr Vormittags, in der Kanzlei der Nomarchie von Attika und Böotien in Athen die commissionelle Vergebung der Arbeiten, betreffend den Ausbau zweier Docks für die Reinigung und Reparatur von Schiffen in der Bucht von Kantharos am Außenhafen von Piraeus statt. Die Gesammtkosten sind mit 2,622.879 Drachmen veranschlagt. Die Caution beträgt 180.000 Drachmen. Nähere detaillirte Bedingungen erliegen im Bureau für öffentliche Arbeiten in Athen zur Ansicht auf.

Bücherschau.

7232. **Jahrbuch des k. k. hydrographischen Central-Bureaus.** III. Jahrg. 1895. 4⁰. 15 Hefte (darunter 1 allgemeiner Theil und 14 nach Flussgebieten getrennte Abschnitte) mit zahlreichen Tafeln und hydrographischen Uebersichtskarten. Wien 1897. In Commission bei W. Braumüller

Von der im zweiten Halbjahre 1895 erfolgten namhaften Weitergestaltung des österreichischen Beobachtungsstations-Netzes wurde bereits im Jahrg. 1895 der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom Referenten eingehend Bericht erstattet und dabei auch der zahlreichen in Druck gelegten Vorschriften Erwähnung gethan. Durch die Vermehrung der Beobachtungspunkte ist ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen. — Der allgemeine Theil umfasst: die Eintheilung des Jahrbuches, sodann allgemeine Erörterungen über Niederschlags- und Wasserstands-Beobachtungen, Temperaturen, extreme Niederschläge, Trockenperioden u. dergl. und schließt mit den Verzeichnissen der Stationen. Aus den nach den Hauptflussgebieten getrennten Theilen ist besonders die nach bewährten Mustern gegebene und fleißig bearbeitete allgemeine Uebersicht der Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse hervorzuheben, welche den Verlauf der Witterungsphasen in den einzelnen Monaten unter Registrirung aller beachtenswerthen Momente gibt. Hier sei bemerkt, dass die Gewittertabelle III, Murgebiet pag. 46, keine Angabe macht, welche auf die Katastrophe des Göstingerbaches ob Graz Schlüsse erlauben würde und halten manche der dortigen in extenso gegebenen und offenbar nur beiläufigen Zeitangaben der Beobachter einer kritischen Sichtung ebenso wenig Stand, als einige aus diesen unzureichenden Daten herrührende Conclusionen. Es sei erlaubt, der Kürze halber auf die vorjährige Besprechung der Annalen der schweizerischen meteorologischen Central-Anstalt an dieser Stelle hinzuweisen, wo die Gewitterbeobachtung, der Gewitterzug, die Gewittererstreckung u. s. w. eingehend behandelt erscheint. Doch sei immerhin mit Dank das anzuerkennende Bestreben, gegenständlichen Anregungen entgegenzukommen, zur Kenntnis genommen. — Bei der Behandlung der Wasserstände haben die Eisverhältnisse insbesondere an der Donau ausreichenden Raum gefunden. Nicht nur der gewaltige Umfang der Anzahl Druckbogen, sondern auch zahlreiche graphische Darstellungen geben Zeugnis der eingehenden Behandlung des Beobachtungsmateriales und von der Erstarkung der noch jungen Institution. V. Pollack.

5326. **Vorlesungen über mechanische Technologie der Metalle, des Holzes, der Steine und anderer formbarer Materialien** von Friedrich Kick, k. k. Regierungsrath und Professor an der technischen Hochschule in Wien. Franz Deuticke. Leipzig und Wien. 1897.

Der Verfasser ist als ein hervorragender Fachmann der mechanischen Technologie bekannt und ist es deshalb erfreulich, dass er sich entschlossen hat, seine Vorlesungen zu publiciren; wenn es auch als Hauptzweck dieser Veröffentlichung angegeben wird, den Studirenden Erleichterungen beim Nachschreiben zu verschaffen, so ist es doch auch für Andere willkommen, die Anordnung und Auffassung des technologischen Vortragsstoffes aus der Feder Prof. Kick's zugänglich gemacht zu erhalten. Das ganze Werk soll in 3 Heften erscheinen, von denen das erste von 12 Druckbogen mit 147 Textfiguren vorliegt und die mechanisch-technologischen Grundbegriffe, die wichtigsten Rohmaterialien und die passiven Hilfsmittel der Bearbeitung behandelt. Das zweite Heft soll die Zertheilungs-, Sortirungs- und Mengungsarbeiten, ferner das Gießen, Schmieden, Walzen, Ziehen etc., das dritte dagegen alle jene Arbeiten umfassen, bei welchen die Formänderung durch Abtrennen von Spänen erfolgt und die zugehörigen Werkzeug-Maschinen enthalten. Der erste Abschnitt des vorliegenden Heftes befasst sich mit allgemeinen Gesichtspunkten, Kennzeichnung des Materialverhaltens, Arbeitsverbrauch bei Formänderungen, Veränderung der Dichte, Einfluss der Geschwindigkeit, Härte, Zähigkeit, Sprödigkeit und ist den Anschauungen des Verfassers entsprechend in vielfach neuer Art bearbeitet. Im zweiten Abschnitt liegt der Schwerpunkt in der Besprechung des Eisens, dessen Erzeugungsmethoden im Hochofen, beim Frischen, Puddeln, Bessemern, Thomasiren und Martiniren eingehender dargestellt sind. Es ist gewiss zu erwarten, dass bei der klaren Darstellungsweise des fachlichen Inhaltes und der Vermeidung jeder Weitschweifigkeit das Werk weitere Verbreitung finden wird, als nur im Hörsaal der technischen Hochschule; auch dem ausübenden Technologen ist das Werk sicher willkommen. —.

487. **Bauindustrielles Adressbuch von Oesterreich-Ungarn.** Von L. Steiner. Wien 1897. Spielhagen & Schurich. fl. 5·—.

Das Adressbuch enthält circa 30.000 Adressen, welche aus allen Orten der Monarchie direct eingeholt und mit größter Sorgfalt ge-

sammelt worden; ferner ist demselben ein Bezugsquellen-Führer beigefügt, welcher die bedeutendsten und leistungsfähigsten Firmen namhaft macht und in vielen Fällen gute Dienste leisten wird.

2596. **Oesterr.-ungar. Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1898.** Von W. Klein. M. Perles. fl. 1·60.

Nebst vielen Tabellen, Formeln und technischen Notizen, enthält der Kalender eine erschöpfende Statistik über alle einschlägigen Aemter, Lehranstalten, die Bergwerksproduction von Oesterreich-Ungarn, ferner ein Verzeichnis der wichtigsten Gesetze und Verordnungen mit Bezug auf das Bergwesen, sowie Erkenntnisse des k. k. Verwaltungs-Gerichtshofes.

7298. **Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau für 1898.** Von H. Güldner. In zwei Theilen. Mark 3·— und 5·—. Dresden. G. Kühtmann.

Die meisten Capitel des I. Theiles haben Zusätze und Verbesserungen erfahren, und zwar Mittel zur Kraftübertragung, Triebwerke, Dampfkessel und Dampfmaschinen, Gas- und Petroleum-Motoren, Werkzeugmaschinen u. s. w. Der II. Theil ist einer gänzlichen Neubearbeitung unterzogen worden, und ist dadurch die praktische Branchbarkeit des Kalenders wesentlich erhöht worden.

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure für 1898.** Von W. H. Uhland. In zwei Theilen. 24. Jahrgang. Mark 3·—, 4·— und 5·—. Dresden. G. Kühtmann.

Gleich den früheren, hat auch die vorliegende Ausgabe mehrfache Erweiterungen und Verbesserungen erfahren. in Folge der Reichhaltigkeit des Inhaltes und seiner übersichtlichen Anordnung empfehlen wir denselben den betreffenden Fachkreisen bestens.

2592. **Fehland's Ingenieur-Kalender für 1898.** Herausgegeben von Bechert & Pohlhausen. In zwei Theilen. Mark 3·—. J. Springer. Berlin.

Die im Vorjahre begonnene vollständige Umarbeitung und Ergänzung beider Theile dieses Kalenders hat in dieser Ausgabe ihren Abschluss gefunden. Wir wünschen, dass der XX. Jahrgang dieses Kalenders nicht nur die alten Freunde erhalten, sondern auch zahlreiche neue erwerben möge.

Eingelangte Bücher.

1445. **Statistische Mittheilungen** der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer. Heft 1. Zählung der Gewerbe Niederösterreichs. 4°. 67 S. Wien. 1897. Selbstverlag.

1460. **Die Wasserräder und Turbinen,** ihre Berechnung und Construction. Von H. Henne. 8°. 208 S. mit 63 Abb. und 17 Taf. 2. Aufl. Weimar, 1898. J. B. Voigt. Mk. 10.—.

686. **Das Stabilitätsproblem des Schiffbaues.** Von L. Gümbel. 8°. 49 S. mit 28 Abb. und 6 Taf. Berlin, 1897. Siemens. Mk. 2.40.

5460. **Pompeji vor der Zerstörung.** Reconstructionen der Tempel und ihrer Umgebung. Von C. Weichhardt. Fol. 128 S. mit Abb. und 12 Taf. Leipzig, 1897. Kochler. Mk. 50.—.

7242. **Jahrbuch des k. k. hydrographischen Centralbureaus.** III. Jahrgang 1895. Wien, 1897.

792. **Gärtnerische Schmuckplätze in Städten,** ihre Anlage, Bepflanzung und Pflege. Von C. Hampel. 8°. 24 Taf. mit Text. Berlin, 1897. Parey. Mk. 6.—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1481 ex 1897.

TAGES-ORDNUNG

der I. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 30. October 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Josef Tuma: „Ueber die Telegraphie ohne Draht.“ (Mit Demonstrationen.)

Zur Ausstellung gelangen nachbenannte Werke (Eigenthum der Vereinsbibliothek):

a) „Der ungarische Hofzug“, ausgeführt von Ganz & Comp. in Budapest. (Geschenk dieser Firma an unseren Verein.)

b) Eine Sammlung photographischer Aufnahmen interessanter Wiener Bauwerke, angefertigt von dem Mitgliede unseres Photographen-Ausschusses, Herrn k. k. Professor Dominik Avanzo.

c) „Die Theater Wiens.“ III. Band.

Ad Z. 1296 ex 1897.

Von der

Ghega-Stiftung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

ist ein Studien-Stipendium von ö. W. fl. 300 Bankvaluta erledigt und neuerdings zu verleihen. Das Verleihungsrecht steht in diesem (XXXII.) Falle dem k. k. Eisenbahn-Ministerium in Wien zu.

Zum Genusse dieses Stipendiums sind ordentliche Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien, ohne Unterschied der Nationalität oder der Religion oder der Abtheilung berufen, in welcher sie sich den Studien widmen.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein; kommen sie von der Mittelschule, so haben sie sich mit einem Zeugnisse über die bestandene, nicht wiederholte Maturitäts-Prüfung, oder falls an der betreffenden Realschule Maturitäts-Prüfungen nicht bestehen sollten, über den guten Erfolg auszuweisen, mit welchem sie alle Jahrgänge der Ober-Realschule und die Aufnahmsprüfung an der k. k. technischen Hochschule in Wien zurückgelegt haben.

Bewerber, welche bereits als ordentliche Hörer der k. k. technischen Hochschule ein oder mehrere Jahre den Studien obgelegen sind, haben für jedes der Bewerbung vorausgegangene Studienjahr ein den akademischen Gesetzen vollkommen gemäßes Betragen und einen guten Fortgang in so viel Unterrichts-Gegenständen nachzuweisen, dass die Gesammtzahl der wöchentlichen Stunden mindestens fünfzehn beträgt, wobei je zwei Uebungs- oder Zeichnungs-Stunden als eine Stunde zu rechnen ist. Von der Erfüllung dieser Bedingungen ist auch der Fortgenuss des Stipendiums abhängig. Den nächsten Anspruch auf das Studien-Stipendium der Ghega-Stiftung haben Söhne von Beamten und Angestellten der österreichischen Eisenbahn-Unternehmungen, sowie der (ehem.) k. k. priv. Theißbahn-Gesellschaft, und zwar unter gleichen Umständen die weniger bemittelten Bewerber.

Die Genussdauer eines Studien-Stipendiums der Ghega-Stiftung beträgt in der Regel nur so viele Jahre, als in welchen das von dem Studirenden gewählte Fach zurückgelegt, bezw. das begonnene beendigt werden kann. Doch kann in besonderen Fällen (§ 11 des Stiftbriefes) das Stipendium auch für das Jahr der strengen Prüfungen belassen werden.

Der Wechsel in der Zuständigkeit für die Verleihung begründet jedoch keinen Wechsel im Vorzuge der Söhne von Beamten oder Angestellten der im einzelnen Falle zur Verleihung berechtigten Bahnverwaltungen.

Gesuche um Verleihung dieser Stipendien sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien I., Eschenbachgasse 9, 3. Stock zu richten und daselbst versiegelt bis 30. November 1897 einzureichen; auch kann daselbst im Vereins-Secretariate Einsicht in den Stiftbrief genommen werden.

Wien, am 15. October 1897.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Das Verwaltungsraths-Mitglied:	Der Vereins-Vorsteher:
Anton Rücker m. p.	Franz Berger m. p.
k. k. Ober-Bergrath.	k. k. Ober-Baurath u. Stadtbau-Director in Wien.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause

Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. X bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 5. November 1897. Nr. 45.

Die Balancier-Compound-Gebläsemaschine bei der Silber- und Bleihütte in Přibram.

Vortrag von **Carl Habermann**, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 1. April 1897

(Hiezu die Tafel XXXII.)

Bis zum Jahre 1890 stand auf der Silber- und Bleihütte des k. k. und mitgewerkschaftlichen Přibramer Hauptwerkes zum Betriebe der dortigen Hochöfen außer einem liegenden, von einer 45pferdigen Zwillings-Dampfmaschine betriebenen Gebläse älterer Construction, welches im Jahre 1869 aufgestellt wurde und hauptsächlich nur als Reserve für die Windlieferung der Hochöfen diente, noch ein stehendes zweicylindriges Gebläse mit Woolf'scher Dampfmaschine von circa 75 *e* in Verwendung.

Eine ausführliche Abhandlung über diese im Jahre 1873 eingebaute Gebläsemaschine findet sich in der „Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.", Jahrg. 1876, Nr. 12, welche Publikation den damaligen k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur Herrn Emil Langer, gegenwärtig Bergrath und Vorstand des Bau- und Maschinenwesens der k. k. Bergdirection Přibram zum Verfasser hat.

Ueber diese Gebläsemaschine, welche auch noch gegenwärtig, jedoch nur zeitweilig im Betriebe steht, sei hier nur kurz erwähnt, dass die beiden Gebläsecylinder durch zwei Balanciers angetrieben werden, deren Antriebskurbeln um 90° gegen einander verstellt sind. Die Balanciers ruhen auf zwei kräftigen gusseisernen Säulen, welche oben und unten durch gusseiserne Verbindungsstücke zusammengehalten sind. Die Betriebs-Dampfmaschine wirkt an einem Ende des einen Balanciers und die Kraftübertragung an den zweiten Balancier erfolgt durch die Schwungradwelle. Die Dampfcylinder stehen möglichst nahe nebeneinander und hat der kleine Cylinder einen Durchmesser von 475 *mm* und einen Hub von 1133 *mm*, der große Cylinder einen Durchmesser von 790 *mm* und einen Hub von 1580 *mm*. Die beiden Dampfcylinder haben ein mit directem Dampf zu heizendes Dampfhemd. Die Steuerung erfolgt durch Schieber, welche von einer eigenen Steuerwelle aus durch Excenter, Lenkstangen und Hebel bewegt werden. Die Steuerwelle erhält ihre Bewegung durch Kegelräder von der Schwungradwelle aus. Der kleine Dampfcylinder hat eine während des Ganges der Maschine verstellbare Meyer'sche Expansions-Schiebersteuerung, der große Cylinder eine gewöhnliche Schiebersteuerung. Gegenüber den beiden Dampfcylindern befindet sich der Einspritz-Condensator und die Luftpumpe, beide sind stehend angeordnet.

Die beiden doppelt wirkenden Gebläsecylinder haben 1660 *mm* Durchmesser und 1580 *mm* Hub. Jeder Cylinder besitzt je 24 Saug- und Druckklappen. Der Querschnitt der Saug- und Druckklappen beträgt je $^1/_5$ der Kolbenfläche.

Dieses Gebläse mit Woolf'scher Antriebsmaschine, liefert bei der zulässigen Maximalzahl von 20 Touren pro Minute oder bei nahezu 1 *m* Gebläse-Kolbengeschwindigkeit 252·6 m^3 Luft von atmosphärischer Dichte und 65·8 *mm* Quecksilberpressung.

Da das eingangs erwähnte liegende Gebläse, welches bis zum Jahre 1890 als Reserve diente, bei 24 Touren der Maschine nur ein Luftquantum von 126·3 m^3 pro Minute mit 52·6 *mm* Quecksilberpressung lieferte und daher den in Folge der in letzter Zeit wesentlich gesteigerten Metallproduction bedingten höheren Leistungen der Hochöfen, welche bei dem gegenwärtigen normalen Betriebe ungefähr 250 m^3 Gebläsewind pro Minute erfordern, nicht mehr entsprechen konnte, ferner da das Woolf'sche Gebläse bei dem forcirten Betriebe der Hochofenhütte bis zu seiner vollen Leistungsfähigkeit angestrengt war und in diesem Falle nicht mehr sehr vortheilhaft arbeitete und weiters, da in Folge der 17jährigen, fast ununterbrochenen Betriebszeit desselben größere Reparaturen unvermeidlich wurden und bei Vornahme der größeren Reparaturen aber, wozu auch die bevorstehende Auswechslung der bereits unrund ausgelaufenen Dampfcylinder zählt, der Hochofenbetrieb hätte restringirt werden müssen, so musste zur Hintanhaltung der Störung dieses Betriebes auf die Schaffung eines anderen Reservegebläses Bedacht genommen und zur Aufstellung eines neuen kräftigen Dampfgebläses geschritten werden.

Es wurde daher im Jahre 1890 der Bau eines neuen stehenden Gebläses in Angriff genommen, welches im Laufe des Jahres 1891 fertig gestellt und in Betrieb gesetzt wurde.

Bei der rücksichtlich des zum Betriebe des neuen Gebläses dienenden Maschinensystems zu treffenden Wahl fiel bei dem Umstande, dass seit der Aufstellung der besagten Woolf'schen Gebläsemaschine wesentliche Fortschritte im Dampfmaschinenbaue gemacht wurden und dass für den vorliegenden Fall, wo wir es mit einer continuirlich fortlaufenden und stets gleichmäßig angestrengten Maschine zu thun haben, die Entscheidung selbstverständlich nicht mehr zu Gunsten des eben genannten, sondern zu Gunsten des Compound-Systems aus, weil bekanntlich dieses System gewisse Vorzüge vor dem anderen bietet und weil von demselben ohne Gefährdung der Betriebssicherheit auch in Bezug auf Dampfökonomie von vorneherein günstigere Betriebsergebnisse erwartet werden konnten.

Da sowohl die Construction dieses neuen Gebläses, als auch die mit demselben erzielten Betriebsresultate insbesondere für die engeren Fachgenossen von Interesse sein dürften, so sollen hier hierüber die bezüglichen Mittheilungen gemacht werden.

Die neue Gebläsemaschine ist ein stehendes zweicylindriges doppelt wirkendes Gebläse, zu deren Antrieb, wie schon erwähnt, eine Compound-Dampfmaschine von gleichfalls stehender Anordnung mit Balancier dient. Die ganze Maschinenanlage ist übrigens im großen und ganzen ähnlich jener des genannten Woolf'schen Gebläses angeordnet. Die gesammte Anordnung des neuen Gebläses ist aus den Zeichnungen auf Tafel XXXII genau ersichtlich. Um zu große Dimensionen der Gebläsecylinder sowie der ganzen Maschine zu vermeiden, und auch eine gleichmäßige Windlieferung zu erzielen, wurden zwei kleinere Gebläsecylinder angeordnet, welche durch zwei obenliegende Hornbalancier angetrieben werden. An die beiden Hornbalancier, welche mittelst zweier freier, unter 90° gegeneinander verstellten Kurbeln von 1800 *mm* Hub auf die gemeinsame Schwungradwelle wirken, wird die Kraft von der Dampfmaschine übertragen.

Die Dampfcylinder stehen 3 *m* von einander entfernt und zwar genau im Mittel der Gebläsecylinder. Dieselben haben die folgenden Dimensionen:

Der Hochdruckcylinder hat einen Durchmesser von $d = 450$ *mm*
und einen Hub „ $s = 1500$ „
der Niederdruckcylinder hat einen Durchmesser „ $d_1 = 700$ „
und den gleichen Hub „ $s = 1500$ „

das Volumenverhältnis der beiden Dampfcylinder $\frac{v}{V} = \frac{1}{2{\cdot}42}$.

Die mit heizbaren Dampfmänteln versehenen Cylindern haben je vier einseitig angeordnete Corlissschieber, welche außer der zur Erzielung correcter Dampfvertheilung nothwendig pendelnden Bewegung noch zum Zwecke des selbstthätigen Einschleifens der

Schieber auf ihrem Schieberspiegel eine zweite und zwar axiale alternirende Bewegung erhalten. In Folge dieser weiteren Einrichtung sitzen die Steuerungsorgane stets dicht auf ihrem Spiegel und werden daher die durch undichte Steuerungsorgane hervorgerufenen Dampfverluste möglichst hintangehalten.

Nebenbei sei hier erwähnt, dass die bezeichneten, zur Herbeiführung eines steten dichten Schließens der Steuerungsorgane dienenden Einrichtungen, welche von Herrn Johann Novák, k. k. Hofrath und Bergdirections-Vorstand in Příbram, herrühren, durchwegs bei allen neueren Dampfmaschinen des Příbramer Hauptwerkes, ganz gleichgiltig, welches Steuerungssystem dieselben besitzen, mit bestem Erfolge angewendet sind. So erhalten beispielsweise die bei den dortigen Fördermaschinen zumeist angewendeten Rundschiebersteuerungen außer der Längsbewegung noch eine pendelnde Bewegung der Schieber, ferner erhalten die Ventile der Ventilsteuerungen außer ihrer auf- und abwärtsgehenden noch eine rotirende Bewegung und so fort. Es werden durch diese Einrichtungen die Mechanismen der Dampfmaschinensteuerungen zwar etwas complicirter und kostspieliger, allein die hiedurch verursachten Mehrauslagen werden durch den in Folge dieser Einrichtung erzielten Vortheil, dass die Steuerungsorgane stets dicht auf ihrem Spiegel sitzen und Dampflässigkeiten daher vollkommen vermieden werden, reichlich hereingebracht.

Beide Bewegungen der Corlissschieber an der in Rede stehenden Compound-Dampfmaschine sind von den Steuerexcentern, die auf der Kurbelwelle sitzen, in entsprechender Weise abgeleitet. Der Hochdruckcylinder hat einen von Hand aus beweglichen Mechanismus zur Einstellung verschiedener Füllungsgrade. Außerdem sind Einrichtungen getroffen, um auch den Voreilungswinkel und die Schieberdeckungen bei den beiden Cylindern innerhalb gewisser Grenzen verändern zu können.

Besonders bemerkenswerth bei dieser Maschine ist die Construction der Dampfmäntel an den beiden Cylindern, welche in der Mitte 600 *mm* hohe Blechschüsse eingenietet haben. Die Construction der Dampfmäntel mit eingenieteten Blechschüssen bietet eine vollkommene Sicherung gegen schädliche Gussspannungen, welche bei den, den verschiedenen Dampfspannungen und dem kalten Zustand des Cylinders entsprechenden Temperaturdifferenzen sonst auftreten und eventuelle Risse des Cylinders zur Folge haben könnten.

Deckel und Böden der Dampfcylinder sind behufs Erzielung eines günstigen ökonomischen Effectes ebenfalls heizbar eingerichtet und geschieht die Dampfzufuhr sowie die Entwässerung derselben selbstthätig vom Cylindermantel aus. Die Dampfkolben sind nach dem System Mather & Platt mit gussstählernen Körpern construirt. Zur Schmierung des Dampfes resp. der Dampfcylinder dient eine Oelpumpe mit Glasbehälter und zwei Standgläsern.

Die beiden mit automatisch functionirenden Entwässerungsapparaten versehenen Dampfcylinder sind miteinander durch einen heizbaren Receiver verbunden, welcher behufs Vermeidung von langen Dampfwegen in zwei Theilen construirt ist. Die beiden Gussstücke des Receivers haben circa 300 *mm* Durchmesser und 1 *m* Länge. Dieselben sind hinter den beiden Dampfcylindern zu beiden Seiten des Schwungrades unter dem Niveau des Fraims gelagert und durch ein Ueberströmrohr von circa 120 *mm* Durchmesser und 900 *mm* Länge mit den Cylindern verbunden. Die genaue Länge des Receivers ist aus der Zeichnung zu ersehen. Die beiden Zwischenrohre sowie auch die Dampfmäntel der Cylinder und der Receiver sind mit Wärmeschutzmasse umgeben; außerdem haben die Dampfcylinder noch Verschalungen aus matt polirtem Stahlblech.

Der Condensator und die Luftpumpe sind auf der Niederdruckseite der Maschine disponirt. Der Condensator, welcher zwischen dem Dampfcylinder und der Säule eingefügt ist, wird aus einem Theil der hohlen Grundplatte gebildet, welcher das kalte Einspritzwasser durch natürlichen Druck zugeführt erhält. Derselbe ist circa 1400 *mm* lang, 1150 *mm* breit und 320 *mm* hoch. In der Mitte des Condensators ist ein Hohlraum von 540 *mm* Durchmesser, durch welche der Luftpumpencylinder durchgeht.

Die Luftpumpe ist eine einfach wirkende Plunger-Luftpumpe, welche vom Balancier mittelst Lenkstange und Gradführung bethätigt wird. Der Luftpumpenpiston hat 350 *mm* Durchmesser und 750 *mm* Hub. Die Saug- und Druckventile sind Gummiklappenventile und ringförmig so angeordnet, dass dieselben durch Abheben der Gehäuse-Obertheile vollständig zugänglich sind und man daher nicht nöthig hat, irgend welche Anschlussrohre zu demontiren. Die Luftpumpe hat zwei Saugröhren von 140 *mm* Durchmesser und 320 *mm* Länge, welche in den Condensator resp. Fraim hineinragen.

Die Zapfenschilder für die Zapfen der Dampfcylinder-Lenkstangen und der Pleuelstangen in den Balancierhörnern bestehen je aus einem gemeinsamen Stahlgussstück, welches in den Balancier eingenietet ist. Die Construction der beweglichen Theile ist so gewählt, dass sich die Massenmomente zu beiden Seiten der Balancier-Drehachsen stets möglichst im Gleichgewicht befinden.

Die gusseisernen Kolbenstangenführungen der Dampfcylinder sind an den Cylinderkörpern derart befestigt, dass Cylinderdeckel und Kolben ohne Behinderung herausgezogen werden können. Die Führungsflächen sind normal zur Schwingungsebene der Lenkstangen gestellt und beide Lineale unten starr und oben durch ein Einschubstück so verbunden, dass die Führungstraverse herausnehmbar ist, ohne andere Theile erst demontiren zu müssen.

Die beiden mit den Grundplatten in einem Stück gegossenen Hauptlager sind normal zur resultirenden Zugstangenrichtung getheilt. Dieselben haben kräftige zweitheilige Lagerschalen aus sogenanntem Kanonenmetall und je vier starke schmiedeeiserne Lagerdeckelschrauben. Zur Schmierung der Hauptlager und Zapfen dienen Schmiervasen mit Glasbehälter und mit sichtbarer Nadel-Tropfschmierung.

Das Schwungrad von 6000 *mm* Durchmesser und von 13.400 *kg* Gewicht ist in zwei Theilen gegossen, welche in solider Weise durch Anker, Schrauben und Schrumpfringe miteinander verbunden sind. Dasselbe hat am Umfang Schaltlöcher und kann mittelst einer eigenen Hebelklinkvorrichtung von Hand aus gedreht werden.

Die Schwungradwelle, Kurbeln, Pleuel- und Lenkstangen, sowie die Balancierzapfen, Kreuzkopftraversen und Kolbenstangen sind aus Bessemerstahl. Sämmtliche Zapfen haben Broncelager, welche mittelst Keil und Schraube nachstellbar sind. Die Pleuel- und Lenkstangenköpfe sind mit Ausschluss von Bügelkappen, jedoch mit Rücksicht auf leichte Montirbarkeit geschlossen construirt.

Die beiden aus Blech und Winkeleisen genieteten Balanciers sind auf zwei freitragende gusseiserne Säulen gelagert, welche unten durch zwei solide Grundplatten, in welche die Kurbellager eingebaut sind und oben durch einen Rahmen aus U-Eisen mit Gusstraversen unter sich und durch solide, aus Hohlguss construirten Geradeführungen mit dem Dampfcylinder resp. durch letztere auch mit den Gebläsecylindern starr verbunden sind.

Die beiden Gebläsecylinder, welche, wie schon erwähnt, doppelwirkend sind, haben 1750 *mm* Durchmesser und 1500 *mm* Hub. Die Kolbenstangenführungen der Gebläsecylinder sind auf den Cylinderdeckeln verschraubt und haben letztere Einsteigdeckel. Die Liderung des Gebläsekolbens kann im Innern der Cylinder erneuert werden und besteht aus ringförmigen Leinwandlagen mit Graphit, welche durch eine stählerne Spiralspannfeder selbstthätig, der Abnützung entsprechend, nachgezogen werden kann.

An jeder Seite der Gebläsecylinder ist ein ringförmiger Klappenkasten angeordnet, welcher 16 Saug- und 16 Druckklappen enthält. Die Saug- und Druckklappen, welche mittelst Charnieren befestigt sind, sind aus Blech mit Filz und Leinwand belegt. Die freien Durchgangsquerschnitte der Klappen betragen für die Saugklappen $\frac{1}{3}$, für die Druckklappen $\frac{1}{37}$ des Cylinderquerschnittes. Der schädliche Raum ist durch knappe Construction und durch

Anordnung von Verdrängungskörpern auf dem Gebläsekolben auf circa 9% reducirt. Die Klappen lassen sich jede einzeln mit ihrem Sitz leicht und bequem auswechseln.

Ueber den Klappenkasten sind die Windcanäle, aus Blech und Winkeleisen genietet, angeordnet und mit einer Anzahl Handlochdeckeln für das Nachlidern der Druckklappen versehen. Die Windcanäle der beiden Gebläsecylinder vereinigen sich in ein gemeinsames Standrohr und sind mit diesem durch rechteckige Winkeleisenflanschen verbunden.

Sowohl an den Dampfcylindern als auch an den Gebläsecylindern sind Bühnen aus geripptem Eisenblech mit blanken Geländern vorhanden, auf welche Bühnen man über eiserne Treppen gelangt. Diese Einrichtung ermöglicht eine leichte Bedienung der oberen Stopfbüchsen und Führungen. Die Längsbalken, welche die Säulen mit den Führungen verbinden und einerseits auch bis zur Umfassungsmauer des Gebäudes fortgeführt sind, dienen gleichzeitig zur Aufnahme der Oberbühne für die Bedienung der Balancierzapfen. Man gelangt dahin von der unteren Bühne der Gebläsecylinder aus auf einer eigenen eisernen Treppe. Die Oberbühne ist ebenfalls aus geripptem Eisenblech hergestellt und mit einem Geländer aus blanken Rundeisenstäben und mit eben solchen Säulen versehen.

Außer den bereits früher angegebenen Dimensionen der Dampf- und Gebläsecylinder sind noch folgende Hauptdimensionen der Maschine hervorzuheben:

Dampfeinströmung des Hochdruckcylinders . 90 *mm* lichte Weite
„ „ Niederdruckcylinders . 125 „ „ „
Dampfausströmung „ Hochdruckcylinders . 100 „ „ „
„ „ Niederdruckcylinders . 150 „ „ „
Injectionsleitung . . . . 100 „ „ „
Auswurf . . . . 200 „ „ „
Windleitung . . . . 750 „ „ „
Kurbelwelle im Lager . . 200 *mm* Durchmesser, 440 *mm* lang
„ „ Bund . . 260 „ „
Kurbelzapfen . . . . . . 120 „ „ 180 „ „
Pleuelstangenzapfen im Balancier . . . . 100 „ „ 160 „ „
Kreuzkopf- und Balancierzapfen der Dampf- und Gebläsecylinder . . . 90 „ „ 130 „ „
Balancierdrehzapfen. . . 180 „ „ 360 „ „
Länge des Balanciers zwischen Hauptzapfen der Cylinder 2800 + 2800 = ... 5600 *mm*
Entfernung des Hornzapfens vom Drehpunkt . . . 3360 „
Horizontale Entfernung der beiden Maschinenmittel 3000 „
„ „ „ „ Hauptlagermittel 2100 „
Höhe des Plateau über dem Fußboden . . . . . 4700 „
„ „ Sockels „ „ . . . . 400 „
äußerste Länge vom Standrohr außen bis Schwungrand außen . . . . 12380 „
äußerste Breite bei den Gebläsecylindern . . . . 6900 „

Das in Rede stehende Gebläse, welches von der **Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Ruston & Co. in Prag** gebaut wurde, liefert bis 250 m^3 Luft von 65 bis 70 *mm* Quecksilberpressung bei 8 Atm. Kesselspannung und bei 19 Touren der Maschine pro Minute, wobei das angesaugte Luftquantum von atmosphärischer Spannung circa 270 m^3 und die Windgeschwindigkeit 9·5 *m* beträgt. Bei dieser Leistung wurde ein stündlicher Maximalverbrauch von 800 *kg* trockenen Dampf (Verluste in der Dampfleitung nicht eingerechnet) garantirt.

Das Gewicht der completen Gebläsemaschine, welches mit 83.500 *kg* und jenes der Stiegen, Geländer und Consoie sammt Belegplatten mit 9500 *kg*, also zusammen mit 93.000 *kg* offerirt wurde, beträgt in Wirklichkeit 95.061 *kg*, wobei jedoch die Fundamentschrauben nicht inbegriffen sind.

Der Preis der Compound-Gebläse-Dampfmaschine exclusive Fundamentschrauben, Stiegen, Geländer und Belagplatten betrug 32.800 fl. Da die Kosten des früher erwähnten seinerzeit von der Böhmisch-mährischen Maschinenfabrik gelieferten **Woolf**'schen Gebläsemaschine 30.300 fl. betrugen, so sind die Anschaffungskosten der beiden genannten Maschinen nicht wesentlich von einander verschieden. Die genanen Kosten der completen neuen Gebläse-Maschinenanlage werden am Schlusse dieser Erörterungen angegeben werden.

Behufs Ermittelung der Leistung der Betriebsmaschine des neuen Gebläses sowohl als auch behufs Controlirung der Function der Steuerung an derselben, aus welcher Untersuchung bekanntlich auch Schlüsse auf die Oekonomie der Maschine gezogen werden können, wurde diese Compoundmaschine öfteren Indicirungsversuchen unterzogen.

In den folgenden Figuren sind die vier zusammengehörigen, gelegentlich eines solchen Versuches gleichzeitig ab-

Hochdruckcylinder, obere Seite.
Indicirte Spannung $p = 1·90$, indicirte Pferdekräfte $N = 15·70$, 1 Atm. = 10 *mm*.

Hochdruckcylinder, untere Seite.
Indicirte mittlere Spannung $p = 1·93$, indicirte Pferdekräfte $N = 16·4$, 1 Atm. = 10 *mm*.

genommenen Diagramme zu ersehen. Aus diesen Diagrammen ist zu entnehmen, dass die Compound-Gebläsemaschine zur Zeit der Durchführung des bezüglichen Versuches, bei welchem so ziemlich normale Betriebsverhältnisse bestanden, mit circa ein Viertel Füllung im Hochdruckcylinder und mit ungefähr halber Füllung im Niederdruckcylinder arbeitete, ferner dass die Admissionsspannung im Hochdruckcylinder nicht ganz 6 Atm. und die Spannung im Niederdruckcylinder circa 1·1 Atm. betrug und weiters, dass die Leistungen der Maschine zu beiden Seiten des Kolbens in beiden Cylindern so ziemlich gleich groß, also entsprechend vertheilt waren. Diese Betriebsdiagramme zeigen übrigens noch, dass die Expansionsperiode im Hochdruckcylinder einen ganz correcten Verlauf nimmt, zumal die in das bezügliche Hoch-

druckdiagramm nach einer gleichseitigen Hyperbel eingezeichnete Expansionscurve (Mariotte'sche Linie) sich mit der beim Versuche erhaltenen Expansionslinie fast vollständig deckt und dass auch die Compressions-Voreinströmungs- und Vorausströmungsperiode, wie die bezüglichen Curven der Diagramme zeigen, so ziemlich richtig verlaufen. Es functionirt daher nach diesen geschilderten Betrachtungen die Steuerung an der besagten Maschine vollkommen tadellos.

Ebenso functioniren der Condensator, die Luftpumpe und der Dampfkolben, wie die Ordinate der Ausströmungslinien des großen Cylinders zeigt, vollkommen entsprechend, zumal das Vacuum laut der beiden bezüglichen Diagramme circa 0·68 *m* betrug.

Wenn aus den Betriebsdiagrammen die mittlere indicirte Spannung rechnungsmäßig ermittelt wird, so ergibt diese Ermittlung für die beiden Seiten des Hochdruckcylinders 1·9 und 1·93 und für jene des Niederdruckcylinders 1·04 und 1·09 Atm. mittlere indicirte Spannung, woraus sich bei einer durchschnittlichen Tourenzahl der Maschine von 15·8 pro Minute und bei einer Windpressung von 80 *mm* Quecksilbersäule eine durchschnittliche **indicirte Leistung** derselben von 75·40 *e* berechnet.

Niederdruckcylinder, obere Seite.

Indicirte Spannung $p = 1·09$, indicirte Pferdekräfte $N = 22·0$, 1 Atm. = 10 *mm*.

Niederdruckcylinder, untere Seite.

Indicirte Spannung $p = 1·04$, indicirte Pferdekräfte $N = 21·5$, 1 Atm. = 10 *mm*.

Behufs **Ermittelung des Dampf- und Brennmaterial-Verbrauches** der Compound-Gebläsemaschine wurden mit derselben wiederholt Heiz- und Indicatorversuche durchgeführt. Von diesen Versuchen ist insbesondere nur jener von Interesse, welcher am 16. December 1896 bei normalem Betriebe der Hochofenhütte (im Betrieb standen 5 Hochöfen) durchgeführt wurde, und bei welchem, um möglichst verlässliche Consumziffern zu erheben, nur das Compoundgebläse allein im Betriebe stand, dagegen alle übrigen Dampfmaschinen und zwar: die Gichten-Aufzugsmaschine, die Betriebsmaschine der Bleiwaarenfabrik und der Dampfkrahn der Pattinsonhütte, welche genannten Maschinen von einer und derselben Kesselanlage den Dampf beziehen, außer Betrieb gesetzt waren. Während des besagten Versuches waren daher die von den Dampfkesseln zu allen zuletzt genannten Betriebsmaschinen führenden Dampfleitungen blind abgeflanscht, so dass thatsächlich nur für die Compound-Gebläsemaschine Dampf aus den Kesseln entnommen wurde. Die häufigere Durchführung solcher genaueren Versuche stößt selbstverständlich schon deshalb auf Schwierigkeiten, weil die drei zuletzt bezeichneten, für andere Manipulationszweige dienenden Betriebsmaschinen nicht für längere Zeit ohne Störung der bezüglichen Manipulation außer Betrieb gesetzt werden können.

Bei diesem Versuche wurden zwei Kessel Nr. I des bekannten, beim Přibramer Hauptwerke fast allgemein gebräuchlichen Systems (Mühlhauser System) geheizt. Diese in Přibram benützten Kessel, welche in neuerer Zeit durchwegs für 8 Atm. Spannung concessionirt sind und dort je nach ihrer Größe als Normalkessel Nr. I, II, III und IV bezeichnet werden, bestehen aus einem Oberkessel, ferner aus zwei Siedern und zwei Vorwärmern, welche sämmtlich liegend angeordnet sind. Die Bouilleurs und der Oberkessel erhalten die erste, die Vorwärmer die letzte Hitze. Das Speisewasser wird dem einen Vorwärmer am tiefer gelegenen Ende zugeführt und ist bei diesen Kesseln, zumal die Heizgase entgegengesetzt dem Strome des Wassers ziehen, das Gegenstromprincip in Anwendung. Der Oberkessel hat 1 *m* Durchmesser und 6 *m* Länge, die Sieder und Vorwärmer haben je 0·65 *m* Durchmesser und 6·4 *m* Länge, so dass die Heizfläche eines solchen Normalkessels Nr. I circa 60 m^2 beträgt.

Als Roste stehen bei diesen Kesseln wie überhaupt bei fast allen Kesseln des Přibramer Hauptwerkes Treppenroste in Anwendung, deren Träger in einem mit Wasser gekühlten Feuergeschränke ihr oberes Auflager finden. Nebenbei sei hier gelegentlich erwähnt, dass diese gekühlten Feuergeschränke, welche zu Anfang der Achtzigerjahre bereits von dem damaligen Obér-Bergrathe und gegenwärtigen k. k. Hofrathe und Vorstande der k. k. Bergdirection Přibram, Herrn Joh. Novák, eingeführt wurden, sich im Allgemeinen gut bewähren. Dieselben bieten gegenüber den gewöhnlichen Feuerungsarmaturen den Vortheil, dass sie nicht so rasch zu Grunde gehen und dass man das aus diesen Geschränken erhaltene warme Wasser (erwärmtes Kühlwasser) sehr zweckmäßig zur Kesselspeisung benützen kann.

Bei dem besagten Heizversuche wurde Brüxer Julius-Braunkohle verwendet und die zur Heizung verbrauchten Mengen direct durch Abwägung bestimmt. Das in die Kessel gespeiste Wasser wurde mittelst eines Schwimmers gemessen, der in einem cementirten eisernen Reservoir spielt und an welches der Saugschlauch der Speisepumpe angeschlossen war. Die Leistung der Maschine während des Versuches wurde durch Indicirung derselben ermittelt; bei diesem Versuche standen von den auf der Schmelzhütte vorhandenen acht Hochöfen fünf Oefen im Betriebe und hatte der erzeugte Gebläsewind eine mittlere Spannung von 80 *mm* Quecksilbersäule. Die Compoundmaschine lief dabei mit 15·8 Touren pro Minute.

Die weiteren Ergebnisse dieses Heiz- und Indicatorversuches sind in der folgenden Tabelle I zusammengestellt:

Tabelle I. Ueber die Resultate der Heizversuche mit den beiden Gebläsebetriebsmaschinen.

Gegenstand	Gebläsebetriebsmaschinen	
	Compound	Woolf'sche
Anzahl der geheizten Kessel .... Stk	2	2
Gesammtfläche der beiden Kessel .... m^2	4·48	4·48
Gesammtheizfläche der beiden Kesseln .... „	124·15	125·12
Dauer des Versuches .... Stunden	6	6·25
Verbrauch an Braunkohle .... *kg*	1600	1500
„ „ Speisewasser .... „	5150	5270
Temperatur des Speisewassers .... °C.	10·0	14·5
Mittlerer Dampfdruck .... Atm.	6	6
Verdampfung .... Fach	3·22	3·5
Kohlenverbrauch pro 1 Stunde und 1 m^2 Rostfläche .... *kg*	59·5	53·57
Kohlenverbrauch pro 1 Stunde und 1 m^2 Heizfläche .... *kg*	2·14	1·93
Dampfproduction pro 1 m^2 Heizfläche ...... „	6·91	6·74
Mittlere Tourenzahl der Maschine pro Minute	15·8	17·4
Windpressung in Quecksilbersäule .... *mm*	80	75
Indicirte Leistung der Maschine in .... *e*	75·32	66·1
Gesammtleistg. (ind.) beim Versuche in Pferdest.	451·92	413·1
Brennmaterialverbrauch pro 1^h und 1^e (ind.) Kohle .... *kg*	3·54	3·63
Dampfverbrauch pro 1^h und 1^e (ind.) .... *kg*	11·39	12·76

Aus dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, dass von den während des 6stündigen Versuches verheizten 1600 *kg*

Braunkohle 5150 *kg* Wasser von 10° C. Temperatur verdampft wurde, welcher Dampf eine mittlere Spannung von 6 Atm. hatte. Die Verdampfung der Kohle betrug daher bei diesem Versuche $\frac{5150}{1600} = 3·22$. Diese verhältnismäßig sehr niedere Verdampfungsziffer der bezeichneten Braunkohle, die normal eine 5fache Verdampfung besitzt, ist darauf zurückzuführen, dass bei diesem sowie auch bei dem späteren Heizversuche eine ganz mindere Sorte Kohle verwendet wurde, welche übrigens auch sehr nass war.

Die Berechnung der bei diesem Versuche in entsprechender Anzahl abgenommenen Diagramme ergab bei der angegebenen Tourenzahl der Maschine und bei der bezeichneten Windpressung durchschnittlich eine Leistung von 75·32°, woraus sich bei der Dauer des Versuches von sechs Stunden die gesammte indicirte Leistung von 75·32 × 6 = 451·92 Pferdestunden ergibt.

Es resultirt daher laut dieses Heiz- und Indicatorversuches bei der Compound-Gebläsemaschine pro 1 ind. Pferdekraft und 1 Stunde:

Der Brennmaterialverbrauch von $\frac{1600}{451·92} = 3·54$ *kg* Kohle

und der Dampfverbrauch von $\frac{5150}{451·92} = 11·39$ *kg*.

Diese ermittelte Dampfverbrauchsziffer scheint für eine mit Condensation arbeitende Compoundmaschine zwar ziemlich beträchtlich zu sein; allein diese Maschine arbeitet gewöhnlich unter günstigeren Verhältnissen als bei dem besagten Versuche und ergeben sich daher auch bei Beobachtung der Ergebnisse während einer längeren Betriebsperiode, wie später erörtert werden wird, auch andere und zwar günstigere Betriebsresultate als bei diesem Versuche.

Um die bei dem Versuche mit der Compound-Gebläsemaschine rücksichtlich des Dampf- und Brennmaterial-Verbrauches ermittelten Ziffern mit jenen eines anderen, für den gleichen Zweck dienenden Maschinensystems vergleichen und hieraus einen Schluss auf die Güte der Maschine ziehen zu können, wurde auch mit der anderen auf der Příbramer Hütte noch zur Verfügung stehenden, gegenwärtig als Reserve dienenden Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine ein analoger Heiz- und Indicatorversuch unter so ziemlich gleichen Verhältnissen, wie der eben kurz besprochene Versuch, durchgeführt. Bei diesem Versuche, der am 13. Jänner 1897 durchgeführt wurde, standen die nämlichen fünf Hochöfen, wie bei dem ersten am 16. December 1896 mit der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine durchgeführten Versuche im Betrieb und ferner wurden gleichfalls zwei Normalkessel Nr. I von fast ganz gleicher Heiz- und Rostfläche wie jene beim ersten Versuche, geheizt. Als Brennmaterial diente bei diesem Versuche abermals Brüxer Braunkohle. Ferner waren bei diesem Versuche alle übrigen, früher genannten Betriebsmaschinen der anderen Manipulationszweige, welche von derselben Kesselanlage den Dampf beziehen, gleichfalls außer Betrieb.

Die Windpressung bei diesem Versuche betrug durchschnittlich 75 *mm* Quecksilbersäule, war also etwas geringer als im ersten Falle, dagegen war die Temperatur des Speisewassers etwas höher als in diesem Falle. Bis auf diese beiden geringen Abweichungen waren aber sonst alle Verhältnisse bei beiden Versuchen so ziemlich die gleichen.

Aus den bei dem Versuche mit der Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine gewonnenen Resultaten, die in der Tabelle I angegeben sind, ist zu ersehen, dass die mittlere indicirte Leistung dieser Maschine durchschnittlich nur 66·1°, also um circa 9·2° kleiner als jene der Compound-Gebläsemaschine war und dass bei der ersteren Maschine pro 1 indic. Pferdekraft und Stunde ein Brennmaterial-Verbrauch von 3·63 *kg* und ein Dampfconsum von 12·76 *kg* resultirt. Es arbeitet demnach auf Grund dieser beiden Versuche die Compound-Gebläse-Betriebsmaschine ökonomischer als die bezügliche Woolf'sche Maschine und zwar beträgt die Dampfersparnis bei der Compoundmaschine gegenüber der Woolf'schen Maschine ungefähr 1·37 *kg* pro 1 Pferdekraft und Stunde oder gleich 10·74%.

Obwohl die bei diesem Heizversuche rücksichtlich des Brennmaterial- und Dampfverbrauches ermittelten Ziffern vollen Anspruch auf richtige Bestimmung haben, so können diese gefundenen Ziffern doch nicht als normale Verbrauchsziffern bei dem gewöhnlichen Betriebe gelten; denn bei dem gewöhnlichen Betriebe werden die Kessel nicht wie bei dem Versuche, wo blos kaltes Speisewasser zur Verfügung stand, mit kaltem Wasser gespeist, sondern es wird für gewöhnlich das von der Condensation herrührende erwärmte Wasser, welches circa 30° C. Temperatur besitzt, zur Speisung der Kessel benützt und ferner erfolgte die Dampferzeugung bei den besagten Heizversuchen nicht mit der entsprechenden Oekonomie, zumal bei diesen Versuchen, bei welchen zwei Kessel im Feuer standen, nur eine Dampfproduction pro Stunde und 1 m^2 Heizfläche von 6·91 bezw. 6·74 *kg* resultirte, während doch bekanntlich für stark geschonte Kessel, die mit Braunkohle geheizt werden, die Dampfproduction pro 1 Stunde und 1 m^2 Heizfläche 10 *kg* und bei mäßiger geschonten Kesseln bis zu 16 *kg* betragen darf. Es waren daher die bei diesen Heizversuchen benützten Kessel viel zu wenig beansprucht und hätte für diese Versuche der Betrieb nur eines Kessels vollständig genügt.

Selbstverständlich sind daher die bei diesen beiden Heizversuchen rücksichtlich des pro 1 Stunde und 1 m^2 Rostfläche resultirenden Ziffern des Kohlenverbrauches von 53·57, beziehungsweise 59·5 *kg* und rücksichtlich des pro 1 Stunde und 1 m^2 Heizfläche sich ergebenden Ziffern des Kohlenverbrauches von 1·93, beziehungsweise 2·14 *kg* hinter den normalen, für stark geschonte Kessel entfallenden Verbrauchsziffern von circa 100 *kg*, beziehungsweise 3·3 *kg* Braunkohle stark zurückgeblieben und ist es daher auch leicht erklärlich, dass sich bei diesen, mit den beiden genannten Gebläse-Betriebsmaschinen durchgeführten Heizversuchen rücksichtlich des Dampf- und Brennmaterialverbrauches etwas höhere als die beim gewöhnlichen Betriebe resultirenden Consumziffern ergaben.

Im Uebrigen können aber die bei einzelnen Heizversuchen in Bezug auf den Brennmaterial- und Dampfconsum erhobenen Daten, welche für die Beurtheilung der Oekonomie einer Maschine einen gewissen Anhaltspunkt bieten, nicht allgemein als Maßstab für den gewöhnlichen Consum der bezeichneten Betriebsmaterialien hingestellt werden, weil in der Regel der bei solchen Versuchen ermittelte Consum an Betriebsmaterialien von ganz anderen Factoren beeinflusst ist, als die in einem größeren Zeitabschnitte angestellte analoge Beobachtung, bei welcher die die bezüglichen Betriebsresultate beeinflussenden Factoren unwillkürlich besser zum Ausdruck kommen. Es sind daher auch die Ergebnisse eines einzelnen Heizversuches zumeist ganz verschieden von jenen in einer längeren Zeitperiode und haben selbstredend die Betriebsresultate eines längeren Zeitabschnittes für die Praxis einen ungleich größeren Werth als das Ergebnis eines Einzelversuches, weil jene den thatsächlich bestehenden Betriebs- und nicht Ausnahmsverhältnissen entsprechen.

Um nun auch ein richtiges Bild über den wirklichen Consum an Betriebsmaterialien der bezeichneten Compound-Gebläse-Betriebsmaschine in einer längeren Zeitperiode und zugleich einen verlässlicheren Anhaltspunkt über die ökonomischen Verhältnisse dieser Maschine, welche am besten durch Vergleich der Betriebsergebnisse derselben mit jenen einer anderen für den gleichen Zweck dienenden Maschine zum Ausdrucke kommt, zu erhalten, sind der besseren Uebersicht wegen in der folgenden Tabelle II die für eine Reihe von Jahren sich ergebenden Betriebsresultate der Compound- und der Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine der Příbramer Hütte zusammengestellt, aus welcher Tabelle durch Vergleich der entsprechenden Ziffern die bezüglichen Schlüsse gezogen werden können.

In der Tabelle II sind die von den beiden bezeichneten Gebläse-Betriebsmaschinen rücksichtlich ihrer Gesammtleistung (ausgedrückt in Millionen Meterkilogrammen und Pferdestunden), ferner rücksichtlich ihres Gesammt-Kohlenverbrauches und ihrer Gesammt-Betriebskosten in den letzten Jahren resultirenden Betriebsergebnisse eingesetzt, welche Daten den bezüglichen Dampf-

Tabelle II. Jahresbetriebsergebnisse über Přibramer Gebläse-Betriebsmaschinen.

Post-Nr.	Betriebsjahr	Leistung in		Verbrauch an Kohle von 6facher Verdampfung		Dampfverbrauch	Betriebskosten	
		Millionen m/kg	Pferdestunden	pro Jahr	pro 1 e u. 1 h	pro 1 e und 1 h	pro Jahr	pro 1 e u. 1 h
				q	kg	kg	fl.	kr.
A. Compound-Gebläse-Betriebsmaschine.								
1	1892	195.330	723.443	14.831	1·90	11·40	13.363	1·85
2	1893	200.907	744.100	13.077	1·76	10·56	11.398	1·53
3	1894	196.542	727.932	12.590	1·72	10·32	12.841	1·69*)
4	1895	229.975	851.760	13.442	1·64	9·84	12.583	1·47
Im Durchschnitt		205.688	761.809	13.360	1·75	10.53	12.409	1·63
B. Woolf'sche Gebläse-Betriebsmaschine.								
5	1886	208.332	771.600	17.900	2·32	13·92	15.808	2·05
6	1887	209.304	775.200	17.988	2·31	13·86	17.091	2·20
7	1888	221.896	821.858	18.185	2·20	13·20	15.630	1·90
8	1889	218.851	810.560	18.326	2·26	13·36	16.878	2·08
9	1890	222.847	825.360	18.222	2·21	13·26	17.559	2·13
Im Durchschnitt		216.246	800.911	18.123	2·26	13·52	16.593	2·07

*) In Folge höherer Brennstoffkosten gegenüber dem Vorjahre grösser.

maschinen-Betriebsausweisen entnommen sind. Das Compound-Gebläse umfasst die Daten der Jahre 1892 bis 1895 und das Woolf'sche Gebläse die Betriebsdaten der Jahre 1886 bis 1890. Außerdem sind in dieser Tabelle des besseren Vergleiches wegen noch die Betriebskosten und der Kohlenverbrauch pro 1 Pferdekraft und 1 Stunde berechnet und ist aus letzterem der pro 1 *e* und 1 *h* resultirende Dampfverbrauch einfach dadurch erhalten worden, dass die Ziffern des Kohlenverbrauches pro 1 *e* und 1 *h* mit dem Multiplikator 6, der Verdampfungsziffer der Kohle, vervielfacht wurden, zumal die in dieser Tabelle angegebenen Kohlenmengen sich durchwegs auf Kohle von sechsfacher Verdampfung beziehen. Die gegenüber der bei den Heizversuchen gefundene wesentlich höhere Verdampfungsziffer der in der Tabelle II ausgewiesenen Kohlenmengen erklärt sich daraus, dass sämmtliche während des Jahres bei den Kesseln des Přibramer Hauptwerkes verheizten verschiedenen Kohlensorten auf Grund ihrer bekannten Verdampfungsziffer auf eine einzige Kohlensorte, nämlich Miröschauer Mittelkohle von sechsfacher Verdampfung umgerechnet wurden, um den Kohlen-, bezw. Dampfverbrauch der einzelnen Maschinen genauer beurtheilen zu können.

Aus dieser Tabelle II ist nun zunächst zu ersehen, dass sich die jährliche Gesammtleistung bei der Woolf'schen Gebläsemaschine im Durchschnitt auf 216.246,000.000 *m/kg* oder = 800.911 Pferdestunden und bei der Compound-Gebläsemaschine auf 205.688,000.000 *m/kg* oder = 761.809 Pferdestunden beläuft. Es ist daher rücksichtlich der jährlichen Gesammtleistung der beiden bezeichneten Gebläsemaschinen keine sehr bedeutende Differenz zu constatiren. Trotzdem aber zeigen diese beiden Gebläse-Betriebsmaschinen in ihrem Kohlenverbrauche einen großen Unterschied. Denn während sich der durchschnittliche jährliche Gesammt-Kohlenverbrauch bei der Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine auf 18.123 *q* Kohle von sechsfacher Verdampfung stellt, beträgt derselbe bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine nur 13.360 *q* Kohle von sechsfacher Verdampfung. Es ist somit bei der letzteren Maschine der durchschnittliche jährliche Gesammt-Kohlenverbrauch gegenüber der genannten Woolf'schen Maschine um 4763 *q*, also wesentlich kleiner. Pro 1 *HP* und 1 Stunde berechnet stellt sich im Jahresdurchschnitt der Kohlenverbrauch bei der Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine auf **2·26 *kg***, während derselbe bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine nur **1·75 *kg*** beträgt. Es ist daher bei Vergleich dieser beiden Ziffern bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine gegenüber der Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine pro 1 *e* und 1 *h* ein um 2·26—1·75 = **0·51 *kg*** oder = **22·57%** geringerer Kohlenverbrauch zu constatiren. Werden die Daten des ersten Betriebsjahres der besagten Compoundmaschine (1892), in welchem dieselbe in Folge größerer Reibung in ihren einzelnen Theilen mehr nutzlose Reibungsarbeit leistete, nicht berücksichtigt, so stellt sich für diese Maschine pro 1 *e* und 1 *h* der durchschnittliche jährliche Kohlenverbrauch nur auf **1·71 *kg***, welcher gegenüber der genannten Woolf'schen Maschine um 2·26—1·71 = 0·55 *kg* oder = **24·34%** geringer ist.

Ferner ist aus der Tabelle II zu ersehen, dass bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine der Kohlenverbrauch seit dem Jahre 1892, in welchem Jahre derselbe durchschnittlich pro 1 *e* und 1 *h* 1·90 *kg* betrug, constant zurückgegangen ist und im Jahre 1895 durchschnittlich pro 1 *e* und 1 *h* nur mehr 1·64 *kg* betrug. Der größere Kohlenconsum dieser Maschine im Jahre 1892 ist zum Theil auf ihre verhältnismäßig geringere Leistung gegenüber den folgenden Jahren, hauptsächlich aber auf den Umstand zurückzuführen, dass diese Maschine in allen ihren beweglichen Theilen noch nicht vollständig eingelaufen war und daher eine größere Menge nutzloser Reibungsarbeit verrichtete. Der Rückgang in dem Kohlenverbrauche dieser Maschine in dem Jahre 1895 gegenüber dem Vorjahre findet seine Erklärung darin, dass die Leistung derselben im Jahre 1895 eine größere als in den Vorjahren und die Maschine überhaupt entsprechend ausgenützt war.

Aus dem in der Tabelle II pro 1 *e* und 1 *h* angegebenen Kohlenverbrauche wurde unter Zugrundelegung der oben erwähnten einheitlichen sechsfachen Verdampfungsziffer der in Přibram zur Kesselheizung verwendeten Kohle der Dampfverbrauch der beiden in Rede stehenden Gebläsemaschinen berechnet. Wie nun aus dieser Tabelle weiter zu ersehen ist, resultirt bei der Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine im Jahresdurchschnitt pro 1 *e* und 1 *h* ein Dampfverbrauch von **13·52 *kg*** und bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine nur ein solcher von **10·53 *kg***. Wird bei Ermittlung der Durchschnittsziffern des Dampfverbrauches das erste Betriebsjahr der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine (1892) analog, wie oben, nicht berücksichtigt, so ergibt sich für diese Maschine pro 1 *e* und 1 *h* nur ein Dampfverbrauch von **10·34 *kg***.

Dieser im Jahresdurchschnitt pro 1 *e* und 1 *h* resultirende Dampfverbrauch bei der besagten Compoundmaschine ist thatsächlich kleiner als jener, welcher bei dem früher erwähnten Heizversuche mit derselben constatirt wurde (11·39). Die Gründe hiefür wurden bereits früher angegeben. Dagegen ist der durchschnittliche jährliche Dampfverbrauch bei der Woolf'schen Maschine von 13·52 *kg* pro 1 *e* und 1 *h* größer als jener, welcher bei dem erwähnten Heizversuche gefunden wurde (12·76). Der Grund hiefür ist hauptsächlich darin zu suchen, dass bei dem Heizversuche die neuen, mit höher gespanntem Dampfe arbeitenden Kessel benützt wurden, während die Woolf'sche Maschine früher von den alten Kesseln nur niedrig gespannten Dampf bezog und daher auch die bezüglichen Jahres-Betriebsergebnisse ungünstiger als bei dem besagten Heizversuche ausfallen mussten.

Bei Vergleich des Dampfverbrauches der beiden in Rede stehenden Gebläse-Betriebsmaschinen zeigt sich, dass die Compoundmaschine im Jahresdurchschnitte pro 1 *e* und 1 *h* um circa **13·52—10·34 = 3·18 *kg*** oder gleich = **23·52%** weniger Dampf als die Woolf'sche Maschine benöthigt.

Dieser bei der Compoundmaschine constatirte Minderverbrauch an Dampf ist jedoch nicht allein auf die bessere Oekonomie dieses Maschinensystems gegenüber dem Woolf'schen, sondern auch zum Theil auf die verbesserte neue Dampfkessel-Anlage zurückzuführen, welche gegenüber der früheren Kesselanlage wesentlich höher gespannten Dampf liefert, zumal die alte, für das Woolf'sche Gebläse dienende Kesselanlage im Maximum nur auf 5 Atm. Dampfspannung geheizt werden konnte, die neue

Kesselanlage hingegen auf 8 Atm. Dampfspannung concessionirt ist. Immerhin aber dürfte der durch die Anwendung des ökonomischer arbeitenden Maschinensystems im vorliegenden Falle erzielte Nutzen auf mindestens 15% Dampfersparnis zu veranschlagen sein.

Der Minderverbrauch an Dampf, bezw. Kohle bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine hat selbstredend auch niedrigere Betriebskosten bei dieser Maschine gegenüber der Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine zur Folge. Wie sich in dieser Beziehung die Verhältnisse stellen, zeigt gleichfalls die Tabelle II.

Diesbezüglich ist aus dieser Tabelle zu entnehmen, dass im Durchschnitt die jährlichen Betriebskosten bei der Woolf'schen Maschine circa 16.593 fl. betrugen, während dieselben bei der Compoundmaschine sich nur auf circa 12.409 fl. beliefen. Es sind somit die durchschnittlichen jährlichen Betriebskosten bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine gegenüber der anderen genannten Maschine um den namhaften Betrag von circa **4184 fl.** geringer und berechnen sich, auf die Einheit, die Pferdestunde, bezogen, die durchschnittlichen jährlichen Betriebskosten bei der Woolf'schen Maschine auf **2·07** kr. und bei der Compoundmaschine auf **1·63** kr.; dieselben sind daher bei der letztgenannten Maschine um **2·07—1·63 = 0·44** kr. oder = **21·25%** geringer.

Dass der Minderverbrauch an Dampf und die damit im innigen Zusammenhange stehende Ersparnis an Betriebskosten bei der Compound-Gebläse-Betriebsmaschine gegenüber der bezeichneten Woolf'schen Gebläse-Betriebsmaschine insbesondere nur der rationelleren und ökonomischeren Arbeit des Compoundmaschinensystems zuzuschreiben ist, ist jedem Fachmann klar und ebenso braucht wohl nicht erst besonders betont zu werden, dass für den vorliegenden Zweck, wo wir es mit einer continuirlich wirkenden und ziemlich gleichmäßig beanspruchten, wenngleich auch nicht allzurasch laufenden Dampfmaschine zu thun haben, die erfolgreiche Anwendung dieses Maschinensystems von vorneherein erwartet werden konnte. Der Vergleich der angeführten Betriebsresultate der beiden in Rede stehenden Gebläse-Betriebsmaschinen zeigt ungefähr, in welchem Maße das Compoundsystem gegenüber dem Woolf'schen System für den vorliegenden Zweck ökonomischer arbeitet, wobei jedoch nicht übersehen werden darf, dass im vorliegenden Falle die günstigere Leistung der Compoundmaschine nicht nur in Folge ihrer ökonomischeren Arbeit durch bessere Ausnützung der Expansion, sondern auch zum Theil durch die Anwendung des höheren Dampfdruckes erreicht wurde.

Was schließlich die Gesammtkosten dieser Maschinenanlage anbelangt, ist anzuführen, dass sich dieselben wie folgt beziffern:

	fl.	kr.
Adaptirung des Maschinengebäudes	2.211	74
Herstellung des Maschinenfundamentes	3.208	46
Kosten der completen Gebläsemaschine incl. Fundamentschrauben, Stiegengeländer und Belegplatten	34.227	39
Frachtkosten derselben	528	94
Montage der Maschine sammt Dampf-, Wind- und Wasserleitungs-Montirungskosten und Dichtungsmateriale	2.735	87
Kosten der Dampf-, Wind- und Wasserleitungsröhren incl. Ventile, Hähne und Barrièren	626	20
Diverse Fuhrlöhne, Kosten für diverse Nacharbeiten und für die Inbetriebsetzung der Maschine	289	07
zusammen	43.827 fl.	68 kr.

Die Anschaffungskosten der wiederholt genannten Woolf'schen Gebläsemaschine beliefen sich seinerzeit excl. Fracht und Montage auf 30.300 fl. Es betragen daher die Mehrkosten der in Rede stehenden Compound-Gebläsemaschine gegenüber dieser Maschine nur 34.227 — 30.300 = 3927 fl. und sind diese Mehrkosten also nicht bedeutend. Diese verhältnismäßig geringen Mehrkosten der übrigens viel solider und schöner als die Woolf'sche Maschine gebauten Compound-Gebläsemaschine wurden schon durch die eben angegebene, innerhalb Jahresfrist resultirende Ersparnis an Betriebskosten von durchschnittlich 4184 fl. gegenüber der Woolf'schen Maschine vollständig hereingebracht und tragen die bedeutend geringeren Betriebsauslagen bei der Compound-Gebläsemaschine selbstredend auch wesentlich dazu bei, die Anlagekosten viel früher als bei der anderen genannten Maschine zu amortisiren.

Zum Schlusse meiner Mittheilungen sehe ich mich noch angenehm verpflichtet, sowohl Herrn k. k. Bergrath Emil Langer, Vorstand des k. k. Bau- und Maschinenwesens der k. k. Bergdirection in Přibram, als auch der Direction der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Ruston & Co. in Prag, welche mir in freundlichster Weise Betriebsdaten und Zeichnungen über die besagte Maschine zur Verfügung stellten, hier öffentlich meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Weiche mit ununterbrochenem Hauptgeleise für Abzweigung von Industriebahnen.

Mit dem Aufschwunge, den die heimische Industrie nimmt, mehren sich die Fälle, in denen Anschlüsse an bestehende Bahnstrecken seitens der einzelnen industriellen Etablissements angestrebt werden, um hiedurch kostspielige Achstransporte zu ersparen und damit ihre Erzeugnisse überhaupt erst concurrenzfähig zu machen.

Da die Bahnverwaltungen in der Regel nicht geneigt sind, derartige Anschlüsse an die currente Strecke zu gestatten, weil oft Rücksichten auf die speciellen Verkehrsverhältnisse dagegen sprechen, so werden die Parteien meist darauf verwiesen, das geplante Industriegeleise vom Fabriksorte bis in die nächst gelegene Station zu führen, woselbst der Einmündung in ein Stations-Nebengeleise keine verkehrstechnischen Bedenken oder Sicherheitsrücksichten entgegenstehen. Hiedurch werden jedoch sowohl die Baukosten als auch die Tractionsspesen bedeutend erhöht, so dass die Realisirung der betreffenden Projecte in vielen Fällen an der Kostenfrage scheitert, wodurch nicht nur die betreffende Industrie-Unternehmung in ihrer Entfaltung beeinträchtigt erscheint, sondern auch der Bahnanstalt erhebliche Frachttransporte entgehen.

Auch die Verordnung des hohen k. k. Handelsministeriums vom 25. Jänner 1879, R. G. Bl. Nr. 19, besagt im § 35, dass Schleppbahnen womöglich in Stationsgeleise und nicht in die freie Hauptbahn einmünden sollen, lässt Abweichungen von dieser Regel nur bei ausdrücklich begründeten localen Hindernissen zu und bestimmt ferner, dass hiebei in umfassender Weise Sorge zu tragen sei, dass die mit den Weichen in freier Bahn verbundene Gefahr möglichst beseitigt werde.

Auf zweigeleisigen Strecken wird diese Gefahr außer durch die Anwendung von mit der Weichenstell-Vorrichtung combinirten Deckungssignalen noch durch eine solche Anordnung der Abzweigung verringert, dass der Abzweigewechsel bei der Fahrt der Züge am richtigen Geleise nach der Spitze befahren wird; bei den in Oesterreich überwiegenden eingeleisigen Strecken müssen diese Abzweigewechsel jedoch auch gegen die Spitze befahren werden, und wenn auch die für die Sicherung der durchlaufenden Züge getroffenen Einrichtungen als willkommene Hilfsmittel bezeichnet werden können, so bietet doch die Weiche selbst mit ihrer im Hauptgeleise liegenden Spitzschiene, mit dem Herzstücke und den dabei vorkommenden vermehrten Schienenstößen an und für sich schon genug Stellen, die einer unausgesetzten sorgfältigsten Ueberwachung und Erhaltung, sowie einer besonderen Vorsicht beim Fahren bedürfen.

Selbst bei der besten Instandhaltung der normalen Abzweigeweichen ist es unvermeidlich, dass die Fahrzeuge beim Passiren derselben heftige Stöße erleiden, welcher Uebelstand in

Folge der immer mehr gesteigerten Fahrgeschwindigkeit namentlich bei personenführenden Zügen immer fühlbarer hervortritt.

Es erscheint also dringend wünschenswerth, die im Interesse der Industrie auf offener Strecke einmündenden Geleise derartig in das Hauptgeleise einzubinden, dass letzteres möglichst gefahrlos und auch von den schnellstfahrenden Zügen stoßfrei befahren werden kann. Dies ist nur möglich, wenn das currente Geleise durch die Einschaltung der Weiche keine Unterbrechung erleidet und wenn keine beweglichen Theile in demselben liegen.

Solche Weichenconstructionen, welche der gestellten Bedingung entsprechen, sind in Deutschland seit vielen Jahren in Verwendung und wurden schon gelegentlich der am 18., 19. und 20. Juni 1878 in Stuttgart abgehaltenen Versammlung der Techniker der Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen besprochen und begutachtet. Schon damals kamen die Constructionen des Ober-Baurathes Scheffler (angewendet bei der ehemaligen Braunschweigischen Eisenbahn) und des Ober-Maschinenmeisters Blauel (bei der ehemaligen Breslau—Schweidnitz—Freiburger Eisenbahn) in Betracht, während festgestellt wurde, dass „The Wharton Patent Safety Railroad Switch", welche im Principe den genannten Constructionen ähnlich, im Vereinsgebiete nicht zur Anwendung gekommen ist.

Das Constructionsprincip sowohl der Blauel'schen als auch der Scheffler'schen Weiche besteht darin, dass die dem inneren Curvenstrange der Abzweigung angehörende Spitzschiene sich von außen an die Fahrschiene des currenten Geleises anlegt und so lange ansteigt, bis der Spurkranz des Radreifens so hoch gehoben ist, dass er in Folge der durch die später in Function tretende innere Spitzschiene bewirkten Ablenkung sicher über den Kopf der Fahrschiene hinübergeführt wird.

Beim Herzstück, welches bei der Scheffler'schen Weiche aus einer Platte, bei der Blauel'schen Weiche aus einem einfachen Gussstücke besteht, wird der Spurkranz zum Auflaufen gebracht, durch die eingeschobene oder angegossene Herzspitze aufgefangen und in das Abzweiggeleise geleitet.

Der wesentliche Unterschied beider Constructionen liegt in der Ausgestaltung der äußeren (langen) Spitzschiene, welche bei Scheffler auf Stühlen gleitet, während sie bei Blauel als Klappschiene um Charniere kippt.

Die im Nachstehenden beschriebene Industrieweiche, welche im Principe der Scheffler'schen Weiche nachgebildet ist, kann in der gegenwärtigen, dem Oberbausystem der kais. königl. österreichischen Staatsbahnen angepassten Ausführung als gänzlich neuartig bezeichnet werden und ist in dieser Gestalt

Fig. 1. Industrieweiche, Fahrt in die Gerade.

Fig. 2. Industrieweiche, Fahrt in die Abzweigung.

früher noch nirgends zur Anwendung gekommen. Figur 1 zeigt die Weiche bei gerader Durchfahrt, das Hauptgeleise ist nirgends unterbrochen, auch in das Herzstück ist eine 10·095 *m* lange Fahrschiene eingeschoben, so dass beim Befahren keinerlei Stöße auftreten und die Insassen eines mit Eilzugsgeschwindigkeit über die Weiche fahrenden Zuges von der Existenz derselben keine fühlbare Wahrnehmung empfinden. Figur 2 zeigt die Stellung der beiden Spitzschienen bei der Fahrt in die Abzweigung. Auch in dieser Fahrtrichtung treten keine störenden Bewegungen auf und geschieht namentlich das Auflaufen des Spurkranzes auf das Herzstück allmälig und gänzlich stoßfrei. In Figur 3 sind die beiden Spitzschienen in ihrem gegenseitigen Lageverhältnis schematisch dargestellt. Bei der vorstehend abgebildeten Rechtsweiche ist die rechte (äußere) Spitzschiene um 2250 *mm* länger als die linke (innere) Spitzschiene ausgeführt.

Denken wir uns ein in die Weiche einfahrendes Fahrzeug, so wird zuerst das rechte Rad der ersten Achse um 45 *mm* gehoben, so dass auch bei stärkst abgenützten Radreifen, die eine zulässige Maximalhöhe des Spurkranzes von 36 *mm* ergeben, und bei gleichzeitig vorausgesetzter stärkster verticaler Abnützung des Spitzschienenkopfes um 8 *mm*, ein sicheres Ueberheben des Spurkranzes über die gerade Fahrschiene gewährleistet ist. In dem Momente, in welchem die volle Erhebung des Spurkranzes des rechten Rades erreicht ist, beginnt die seitlich schiebende Wirkung der linken Spitzschiene, an welche sich der Spurkranz des linken Rades anpresst. Auf dem dritten Gleitstuhl der linken

Aus dem bezüglichen Referate wurde folgende Schlussfolgerung gezogen:

„Die Erfahrungen mit Weichen, welche eine ununterbrochene Durchführung des Hauptgeleises gestatten, sind noch zu kurz, als dass ein endgiltiges Urtheil über deren Zweckmäßigkeit gefällt werden könnte. Weitere Versuche mit diesen Weichen werden indess schon auf Grund der bisher erzielten Resultate empfohlen." Seitdem ist ein genügend langer Zeitraum verflossen und es kann gesagt werden, dass beide Constructionstypen sich gut bewährt haben. Die Blauel'sche Sicherheitsweiche ist heute noch u. A. im Bezirke der königl. preußischen Eisenbahn-Direction Breslau in Verwendung und wird neuerer Zeit in verbesserter Ausführung von der Maschinenfabrik Josef Vögele in Mannheim als Patentweiche gebaut.

Die Sicherheitsweiche des Geh. Ober-Baurathes Scheffler liegt in den Bezirken der königl. preußischen Eisenbahn-Directionen Magdeburg und Hannover, u. zw. wurden vom Verfasser dieser Zeilen solche Weichen gesehen bei der alten Elbbrücke in Buckau-Magdeburg, in der Haltestelle Prinz Wilhelm (zwischen Helmstedt und Frellstedt), im Haltepunkte Dettum (Linie Braunschweig—Oschersleben) und bei der Abzweigung des Zuckerfabriksgeleises in Wierthe zwischen den Stationen Vechelde und Groß-Gleidingen (Linie Hannover—Braunschweig). Während die an erstgenannten Stellen liegenden Weichen theilweise umgestaltet waren, ist die Weiche in Wierthe im ursprünglichen Zustande schon seit 26 Jahren anstandslos im Betriebe.

Spitzschiene beginnt auch dort die Erhebung des linken Rades, so dass 1368 *mm* vor der Wurzel die Achse wieder horizontal läuft.

Die Spitzschienen sind aus dem, bei den k. k. österr. Staatsbahnen üblichen Blockprofil herausgearbeitet, die rechte Spitzschiene gleitet auf zehn, die linke auf sieben Stühlen, die sechs ersten Stühle der rechten Spitzschiene haben Lagerflächen, welche gegen die Gleitflächen um 6 bis 1 *mm* vertieft sind; die hiedurch gebildeten abgeschrägten Stufen dienen der Spitzschiene als Widerhalt gegen seitliches Ausbiegen, zu welchem in Folge der Radreifen-Conicität und wegen des durch die schiebende Wirkung der linken Spitzschiene hervorgerufenen seitlichen Druckes die Tendenz vorhanden ist. Dem Umstellen des Wechsels

Fig. 3. Schematische Darstellung der Spitzschienen. Längen 1:75, Höhen 1:15.

bieten diese Stufen nur geringen Widerstand. Die Wurzelbefestigung ist besonders kräftig gestaltet, an die Zunge ist die Drehplatte angeschraubt und genietet, sowohl der Drehstuhl selbst, als auch die mit demselben fest verbundene Zunge sind durch starke Klemmplatten niedergehalten. Gleit- und Wurzelstühle sind auf Langblechen montirt.

Hinter der Wurzel ruhen die Fahrschienen auf einem Paar Schienenstühlen, von da an nur auf Keilplatten. Für das durchlaufende Hauptgeleise sind die Extrahölzer auf Plattenbreite um

spitze seine weitere Führung findet und an die anschließende Schiene geleitet wird.

Das Herzstück ist aus Hartguss in einem Stück gegossen und ist in dieser Ausführung ganz neuartig. Zum besseren Anschlusse an die Herzstückebene ist der Kopf der durchlaufenden Fahrschiene seitlich auf eine Länge von 1746 *mm* um 12 *mm* abgehobelt, wodurch auch die Bildung einer Rinne vermieden wird. Der Spurkranzanlauf erfolgt sanft und stoßfrei.

Die Fahrschiene ist mit dem Herzstück durch drei kräftige Herzschrauben und durch sechs Fußschrauben verbunden. Die Länge der Weiche vom Wechselstoß bis zum Ende des geraden Stranges beträgt 29·902 *m*, die Weiche ruht auf 37 Extrahölzern

Fig. 4. Herzstück. 1:40.

Schnitt *AB*. 1:20.

und 5 gewöhnlichen Schwellen. Die Extrahölzer haben einen Querschnitt von 20/25 *cm*, nur die Wurzelschwelle ist 20/38 *cm* stark. Für spätere Ausführungen kann auch die Verwendung von eisernen Schwellen in Aussicht genommen werden, doch lassen die Holzunterlagen nichts zu wünschen übrig.

Die Stellung des Wechsels kann local, oder — wie dies dem eigentlichen Zwecke der Weiche entspricht — central erfolgen. Die vor dem Wechselstoß liegende Leitschiene hat den Zweck, die Räderpaare der spießgängig ausfahrenden Fahrzeuge in die richtige Stellung zu bringen. Fig. 5 zeigt den Dispositionsplan der Industrieweiche.

Die soeben beschriebene Industrieweiche wurde über Anregung und unter technischer Mitwirkung der k. k. Staatsbahn-

Fig. 5. Dispositionsplan. 1:150.

45 bis 40 *mm* ausgenommen, weil das auf denselben Hölzern ruhende abzweigende Geleise um dieses Maß erhöbt ist. Von der Wurzel bis zum Herzstück vermindert sich die Ueberhöhung des Abzweiggeleises auf 40 *mm*, in dieser Höhe wird das Rad bis über die zweite Herzschwelle geführt. Von da an senkt sich die Flügelschiene des Herzstückes allmälig, so dass bei *A B* (Fig. 4) der Auflauf derjenigen Spurkränze stattfindet, welche das zulässige Maximalmaß von 36 *mm* haben. Die normalen Spurkränze gelangen erst auf dem Herzstücke selbst zum Auflauf.

Durch die gegenüber dem Herzstück angebrachte Leitschiene wird der Lauf des Spurkranzes auf der Herzstückfläche geregelt, so dass derselbe an der sanft ansteigenden Herzstück-

Direction Villach von der Werks-Direction Zeltweg der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft äußerst solid und zweckmäßig gebaut und steht seit Juli d. J. im Bezirke der genannten k. k. Staatsbahn-Direction in probeweiser Verwendung. Die bisherigen günstigen Versuchsergebnisse haben den Erwartungen vollkommen entsprochen und es ist zu hoffen, dass diese neue Weichenconstruction sich auch in der Folge bewähren und vielfache Anwendung finden werde.

Villach, im September 1897.

Max Schmid v. Schmidsfelden.
Ingenieur.

Kleine technische Mittheilungen.

Tramwaywagen mit Gasbetrieb nach System Lührig, erbaut von der „Traction Company" in London, werden gegenwärtig von der Compagnie générale des omnibus auf der Linie von Vilette zum „Place de la Nation" versuchsweise in Verkehr gesetzt. Indem wir bezüglich des Systems selbst auf unsere Mittheilungen in Jahrgang 1895, S. 20, verweisen, wollen wir hier lediglich den speciellen Fall nach einer Notiz im „Journal des Industriels" näher besprechen. Die mit Imperial versehenen Versuchswagen bieten bei einem Leergewicht von 7 *t* und einem Dienstgewicht von ca. 10 *t* Raum für 42 Personen. Das Dienstgewicht dieser Wagen muss gegenüber jenem anderer in Paris verkehrenden Tramwaywagen mit mechanischer Zugkraft als gering bezeichnet werden; so wiegen die zwischen Saint Augustus und Cours de Vincennes laufenden, mit Druckluft betriebenen Wagen rund 15 *t* und wiegt der zwischen Paris und St. Denis verkehrende elektrische Wagen rund 14 *t*.

Der bei den Versuchen in Paris in Verwendung stehende 15 pferdige Gasmotor kann durch eine besondere Anordnung mit verschiedenen Geschwindigkeiten in Bewegung gesetzt werden. Die maximale Geschwindigkeit beträgt 960 Umdrehungen und gestattet dem Wagen horizontale Strecken mit 16 *km* per Stunde zu durchlaufen. Die geringste Geschwindigkeit von 65 Umdrehungen besitzt der Motor während des Anhaltens. Auf Strecken mit Steigungen von 30‰ und mit Krümmungen von 20—30 *m* Halbmesser kann der Wagen mit einer Geschwindigkeit von 8 *km* verkehren. Durch die Wirkung der Schwerkraft allein — also mit abgestelltem Motor — rollt der Wagen auf Gefällen von 7—8‰ mit einer Geschwindigkeit von 12 *km* per Stunde bergab; bei Dampftramways oder bei den Druckluft-Motoren wird dasselbe Resultat in der Regel erst bei Gefällen von 12‰ erzielt. Der Widerstand während der Bewegung kann bei diesem Wagen mit 7 bis 8 *kg* per Tonne Gewicht angenommen werden.

Die drei auf dem Wagen befindlichen Gasreservoirs, die einen Gesammtinhalt von 1·25 m^3 haben, werden vor der Abfahrt in der Abgangsstation mit Gas von 10 Atmosphären Druck gefüllt. Das Gewicht des aufgespeicherten Gases beträgt sonach nur etwas weniges mehr als $6^1/_2$ *kg*.

Die zwischen Paris und St. Denis auf einem horizontalen Geleise unternommenen Versuche haben einen Gasverbrauch von 500 *l* pro Kilometer ergeben. Derselbe steigert sich auf 660 *l*, wenn man die mit Gasverlust verbundenen Aufenthalte in den Endstationen berücksichtigt und auf 800 *l*, wenn die Schienen mit Koth oder Erde bedeckt sind, daher ein größerer Widerstand zu überwinden ist. Man darf sonach annehmen, dass der Wagen auf einem Geleise mit günstigem Längenprofil eine Strecke von ca. 20 *km* ohne Nachfüllung zurücklegen kann und es wird dementsprechend in den meisten Fällen eine einzige Compressions-Anlage genügen, da im Innern der Städte die Tramways selten 10 *km* Länge überschreiten.

Die bei einem 10 Minuten-Betrieb für eine Linie von 10 *km* Länge erforderliche motorische Kraft beträgt rund 18 *HP*, wie folgende Rechnung beweist. Es ist nämlich der Gasverbrauch für die 6 Fahrten pro Stunde $800\,l \times 20\,km \times 6 = 96.000\,l$. Die zum Zwecke der Beschleunigung der Wagen-Reservoirfüllung mit 20 Atmosphären erfolgende Comprimirung des Gases in dem Reservoir der Kraft-Anlage erfordert pro Cubikmeter eine Arbeit von ca. $^1/_9$ *HP*. Es können mithin unter Annahme einer Leistungsfähigkeit des Gasmotors von 60% mit einer Pferdekraft $9 \times 0·6 \times 1000 = 5400\,l$ Gas in 1 Stunde comprimirt werden, d. h. für die obberechnete erforderliche Gasmenge von 96.000 *l* pro Stunde sind rund 96.000 : 5400 = 18 *HP* nothwendig. t. k.

Schlüssel-Contacte bei den Sicherungsanlagen von Mittelstationen. Bei der Mehrzahl der Sicherungsanlagen von Mittelstationen der k. k. österr. Staatsbahnen befinden sich an der Sicherheitsmarke der Einfahrtswechsel sogenannte Fühlschienen, welche mittelst eines Hebels vom Centralapparate den Schienen genähert oder von denselben entfernt werden können. Steht auf der angenäherten Fühlschiene ein Fahrzeug, so kann der betreffende Hebel nicht bewegt werden; durch eine entsprechende mechanische Abhängigkeit sind hiedurch auch die Weichenhebel verschlossen. Außerdem ist die Umstellung des Fühlschienenhebels von der Bethätigung eines elektrischen Schienen-Contactes abhängig, welcher sich vor dem Aufnahms-Gebäude befindet und durch den Druck des einfahrenden Zuges geschlossen wird.

Es wurde nun die Beobachtung gemacht, dass diese Schienen-Contacte nicht aufriedenstellend und sicher functioniren; dieselben werden daher gegenwärtig durch sogenannte Schlüssel-Contacte ersetzt, welche sich am Centralapparate oder nächst der Platz-Inspection befinden und vom diensthabenden Verkehrsbeamten mittelst eines Schlüssels, den derselbe immer bei sich trägt, bethätigt werden. Es gibt also der Verkehrsbeamte nach Einfahrt des Zuges und Freiwerden der Fühlschiene durch Einstecken und Umdrehen des Schlüssels im Contacte die Bewilligung, den Fühlschienenhebel umzustellen und hiedurch die übrigen Hebel freizumachen; hiebei darf der Schlüssel nicht stecken gelassen werden, da sonst ein Unberufener die Fühlschiene frei geben könnte.

Es kann sonach ein Weichenhebel nur nach vollständigem Passiren der Sicherheitsmarke durch den Zug und nach Einwilligung des Verkehrsbeamten umgestellt werden. W.

Gasmotorbetrieb auf der Dessauer Straßenbahn. Die Probezeit des seit Mitte Jänner l. J. auf der Straßenbahn in Dessau in Betrieb stehenden kleinen Vorspann-Gasmotorwagens ist nunmehr eine hinlängliche, um ein Urtheil über die Brauchbarkeit desselben zu gestatten. Der kleine Wagen hat bis jetzt, wie die „Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung" mittheilt, über 18.000 *km* zurückgelegt, ohne jemals eine nennenswerthe Störung zu erleiden; sein Gasverbrauch war durchaus mäßig, und seine Instandhaltung verursachte weniger als den dritten Theil der bei den Personen-Motorwagen dafür erwachsenden Unkosten. Auf Grund dieser günstigen Erfahrungen, und da der Betrieb mit Vorspann- und Anhängewagen beim Publikum sich große Bevorzugung erfreut, ist der Umbau dreier weiterer Personen-Motorwagen zu selbstständigen Vorspannwagen in Angriff genommen worden, und sollen dieselben im Herbst in den Dienst gestellt werden. Bei diesem Umbau werden mehrere wesentliche Neuerungen zur Anwendung kommen, so namentlich ein einfacheres und in allen Theilen bequem zugängliches Rädertriebwerk; ferner werden die Motoren von 7—10 auf 12—15 *HP* verstärkt, der Gasvorrath vergrößert, eine neue Kühlvorrichtung eingebaut u. A. m. Man erwartet von all dem eine beträchtliche Verringerung der Betriebskosten.

Die Wirkung starker Eisbrecher ist größer, als man anzunehmen geneigt ist. Der russische Eisbrecher „Nadeschny", der im vergangenen Winter fertiggestellt worden ist, hat in diesem Frühjahre mit überraschendem Erfolg seine Probefahrten bestanden. Er ist, wie das „Centralbl. d. Bauverw." mittheilt, 55 *m* lang, 13·4 *m* breit, hat vorn 3·97 *m*, hinten 5·5 *m* Tiefgang und eine Maschine von 3600 ind. *HP*. Im vergangenen Winter war das russische Kanonenboot „Rurik" im Eise des finnischen Meerbusens eingeschlossen. Der vor einigen Jahren nach deutschem Vorbild erbaute finnländische Eisbrecher „Murtaja" sollte das Boot suchen und es befreien. Er konnte aber selbst nicht vorwärts kommen und lag schließlich in 4·9 *m* dicken Eismassen fest. Da wurde der neue Eisbrecher „Nadeschny" zur Hilfe herangezogen. Es gelang ihm, mit einem einzigen Anlauf die Eismassen zu durchbrechen und die „Murtaja" freizulegen. Später wurde eine noch stärkere Kraftprobe von ihm gefordert und mit Erfolg geleistet: der Eisbrecher arbeitete sich durch 6·7 *m* starke Eisbarren hindurch, allerdings unter Anwendung des höchsten Dampfdruckes. Jetzt ist der „Nadeschny" nach seinem Bestimmungsorte Wladiwostok abgegangen.

Die längste elektrisch betriebene Eisenbahnstrecke dürfte eine solche in Canada sein, die im Juli l. J. dem Verkehr übergeben wurde. Diese Huron and Ontario Electric Railway führt von der Hafenstadt Pery westlich nach dem Huron-See, dabei eine Anzahl kleinerer Städte berührend. Der Betrieb der Bahn ist hinsichtlich der nöthigen Kraft ein nahezu kostenloser, indem die durch Turbinen ausgenutzte, ganz beträchtliche Kraft eines Wasserfalles zur Erzeugung der Elektricität dient. („Bayer. Verkehrsbl.")

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT
über die Vereins-Excursion auf den Schneeberg am 16. October 1897.

Unter Führung des Herrn Vereins-Vorstehers k. k. Ober-Baurath Franz Berger haben nahezu hundert Mitglieder unseres Vereines bei herrlichem Wetter und in heiterster Stimmung diese Excursion ab Wien Südbahnhof angetreten. Dort lösten wir die Fahrkarten — leider nicht bis an's Ziel — sondern nur bis Neustadt, da eine directe Fahrkarten-Ausgabe noch nicht vereinbart ist, und fuhren in Begleitung der Herren: Commercienrath Leo Arnoldi, Ober-Ingenieur und Bauleiter der Schneebergbahn, Markus Roth, dann des Betriebs-Directors dieser Bahn, Gustav Péter, welche sich uns in Wien schon angeschlossen hatten, über Neustadt nach Puchberg. Von Neustadt bis dahin bietet die Landschaft stets abwechslungsreiche und liebliche Bilder; ab Puchberg aber bewegen wir uns in einer großartigen Natur und die letzte Strecke gegen die Station Schneeberg zu, welche bereits in der Krummholzregion gelegen ist, überrascht uns durch den steten Wechsel einer farbenprächtigen Scenerie auf das angenehmste.*) Auf dem Schneeberg selbst, wohin uns, u. zw. von Puchberg aus die Zahnradbahn mit anerkennenswerther Gleichmäßigkeit und Ruhe beförderte, was beim Betriebe einer neueröffneten Strecke mit ganz eigenthümlich construirten Locomotiven, deren Bedienung große Uebung erfordert, den Fachmann angenehm berührt, — wüthete leider ein Orkan derart, dass weder der große Waxrigl noch die Schneebergspitze, von wo aus sich ein herrlicher Blick nach allen Seiten hin eröffnet, bestiegen werden konnten. Wir besichtigten dort das nächst der Station nach den Plänen der Herren Bauräthe Fellner & Helmer im Bau begriffene Schutzhaus, das eines der comfortabelsten und schönsten Alpenhôtels zu werden verspricht.

Während der Fahrt gaben die Herren Arnoldi und Roth an der Hand der mitgeführten Baupläne in entgegenkommendster Weise Auskunft über alle Fragen des Baues und Betriebes dieser Bahn sowohl als der Hôtels in Puchberg und auf dem Schneeberg. Die untenstehende Illustration *) möge jenen Herren, welche an der Excursion nicht theilgenommen haben, eine Vorstellung von der von uns durchfahrenen Landschaft geben.

Schneebergbahn. Station „Baumgartner". Im Hintergrunde der Waxriegel mit den Brunnwänden.

Die Rückfahrt nach Puchberg erfolgte mittelst Separatzügen, welche die Betriebs-Unternehmung Arnoldi freundlichst beigestellt hatte. Auf dieser Thalfahrt, u. zw. beim Uebergange von einem größeren auf ein geringeres Gefälle machte sich ein — wenn auch unbedeutendes Stoßen der Wagen fühlbar, was unserer Ansicht nach durch rechtzeitiges und mäßiges Anziehen der Bremse des am höchsten Punkte des Zuges befindlichen Wagens zu vermeiden sein dürfte.

In Puchberg wurde zur angesetzten Stunde das gemeinsame Mittagmahl in dem neuen Hôtel eingenommen. Während der Tafel gedachte der Herr Vereins-Vorsteher, unter lautem Beifalle der

*) Die geologische Beschaffenheit der Strecke betreffend, verweisen wir auf die „Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club" in Wien", Nr. 10 ex 1897.

*) Das Cliché dieses Bildes wurde uns vom geehrten Präsidium des Oesterreichischen Touristenclub freundlichst zur Verfügung gestellt.

Anwesenden, in ehrendster Weise der Verdienste des Herrn Commercienrathes Leo Arnoldi um das Zustandekommen der interessanten, sehr sehenswerthen und mit wohlthuendem Verständnisse angelegten Bahn, durch welche Wien um einen ganz besonderen Anziehungspunkt bereichert worden ist, und gab der Hoffnung Ausdruck, dass Herr Arnoldi weiter noch Gelegenheit finden wird, seine Erfahrungen im Bau von Bergbahnen zum Wohle unseres Landes zu verwerthen.

Herr Commercienrath Arnoldi dankte hierauf für die ihm gewordene Anerkennung, welche ihm, da von so autoritativer Seite kommend, besonders werthvoll ist und gedachte seiner Mitarbeiter, insbesondere des Herrn Ober-Ingenieurs Markus Roth, durch deren verdienstvolle Mithilfe ihm die Ausführung seines Werkes in so kurzer Zeit ermöglicht wurde, und erhob schließlich sein Glas auf das Gedeihen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, auf das Wohl seines altbewährten Vorstehers, dann der Mitglieder dieses Vereines. Herr Stadtbaumeister Ferdinand Dehm toastirte auf Herrn Ober-Ingenieur Markus Roth, dieser dankte den Vorrednern für die freundliche Anerkennung seiner Leistungen und damit war der Reigen der Toaste geschlossen, welche die an den Tafelrunden herrschende fröhliche Laune auf das angenehmste erhöhten.

Nach aufgehobener Tafel besichtigten wir alle Räume des von Fellner & Helmer erbauten Hôtels, in welchem sich sicher alle Besucher gleich uns sofort heimisch fühlen werden; wir konnten dann unseren „Schwarzen" im Freien nehmen und nach Schluss dieser Tafelfreuden bestiegen wir wieder den Zug, der uns nach erfolgtem Umsteigen in Neustadt rechtzeitig nach Wien beförderte. Ein herzliches: „Auf Wiedersehen!" bildete den Schluss einer der stets lehrreichen und animirten Vereins-Excursionen.

Wien, October 1897.

L. Gassebner.

Z. 1481 ex 1897.

BERICHT
über die I. (Wochen-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 30. October 1897.

Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und richtet folgende Ansprache an die übervolle Versammlung:

„Meine Herren!

Indem ich die erste Sitzung der neuen Vereins-Session eröffne, und Sie, hochgeehrte Herren, herzlich willkommen heiße, bemerke ich, dass wir hiermit in das 50. Jahr des Bestandes unseres Vereines treten. Wir werden gewiss nicht unterlassen, diesen wichtigen Zeitabschnitt in würdiger, wenn auch nicht prunkvoller Weise zu feiern. Jedenfalls gibt uns das Bewusstsein, einem durch seinen langjährigen Bestand gefestigten mächtigen Vereine als Mitglieder anzugehören, neue Kraft und Anregung, um an der weiteren Ausgestaltung unserer angesehenen und schönen Vereinigung einträchtig zu wirken.

Ich beehre mich nun, Ihnen, meine Herren, in Kürze über die wichtigsten Vorkommnisse während der Sommerperiode Bericht zu erstatten.

Zunächst constatire ich, dass unser langjähriges Mitglied, Herr k. k. Ministerialrath Gustav Gerstel zum General-Inspector der österr. Eisenbahnen ernannt worden ist. Wir begrüßen diesen Functionär auf seinem neuen Posten auf das herzlichste, beglückwünschen das Amt, dem er nun vorsteht und geben der Befriedigung Ausdruck, dass wieder ein Fachgenosse an die Spitze dieses wichtigen Amtes berufen worden ist.

Obwohl Ihnen bereits durch die Zeitschrift von dem Ableben mehrerer bewährter und verdienstvoller Vereinscollegen Mittheilung gemacht wurde, so kann ich doch nicht umhin, heute besonders der Verluste zu gedenken, die unser Verein durch den Hingang der Collegen Hofrath R. v. Ržiha, Ingenieur John Haswell und Moriz R. v. Pichler erlitten hat. Sie waren Zierden unseres Standes und stets eifrig bestrebt, unsere Interessen nach jeder Richtung hin zu fördern. Mit collegialem Empfinden senden wir ihnen, sowie den übrigen abgeschiedenen Freunden den letzten Scheidegruß nach.

Ich kann weiter berichten, dass der löbliche Stadtrath von Wien für Herrn Hofrath Dr. R. v. Rebhann in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste als Gelehrter, Lehrer und Förderer der Ingenieur-Wissenschaften, ein Ehrengrab am Centralfriedhofe, u. zw. in der Abtheilung für hystorisch denkwürdige Personen bewilligte, wofür ich hiermit namens des Vereines den verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringe. Die Beisetzung der irdischen Ueberreste des Verewigten dürfte im kommenden Frühjahre erfolgen, und werde ich nicht ermangeln, Sie, meine Herren, rechtzeitig zu dieser Feier einzuladen.

In das ständige Schiedsgericht werden, nachdem Herr k. k. Baurath Johann Rybář sein Domicil nach Prag verlegt hat, für diesen, dann für Herrn Hofrath R. v. Ržiha, die Ersatzwahlen vorzunehmen sein. Der bezügliche Vorschlag des Verwaltungsrathes wird Ihnen demnächst bekanntgegeben werden.

Unsere Fachgruppen haben sich erfreulicherweise, Dank der Initiative des Herrn Verwaltungsrathes Leopold Mayer, um eine, und zwar die für Chemiker vermehrt. Bei der constituirenden Versammlung vom 23. l. M. wurde Herr Chemiker Leopold Mayer zum Obmann, Herr Elektrochemiker Victor Engelhardt zum Obmann-Stellvertreter und Herr Chemiker Dr. Sigmund R. v. Sonnenthal zum Schriftführer gewählt. Ich freue mich, diese Functionäre begrüßen zu können und bitte sie, versichert zu sein, dass die Vereins-Vorstehung die Thätigkeit dieser Fachgruppe mit stets regem Interesse verfolgen und wenn immer nöthig, gerne unterstützen wird. Die Vortrags-Abende dieser Fachgruppe wurden auf die Freitage verlegt, worüber Näheres die Zeitschrift bringen wird.

Alle sechs Fachgruppen haben ihre Vortrags-Abende bereits festgesetzt und verweise ich diesfalls auf den in der Zeitschrift Nr. 43, 1897 publicirten Kalender, der, die Herren Chemiker betreffend, nunmehr eine Aenderung erfährt. In derselben Nummer finden Sie, meine Herren, auch das Programm der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende abgedruckt. Hiezu möchte ich nur erwähnen, dass noch viele Abende zu besetzen sind, und jene Collegen, welche in der Lage wären, Interessantes zu schaffen oder zu erleben oder in Erfahrung zu bringen, bitten, uns durch Vorträge hierüber zu erfreuen.

Herr Consulting Ingenieur Fr. v. Emperger hat uns aufmerksam gemacht, dass es in jedem Fache Publikationen theils amtlichen, theils privaten Charakters gibt, welche im Buchhandel nicht erscheinen und deren Besitz für unsere Bibliothek von Werth wäre. In Verfolg dieser gewiss zweckmäßigen Anregung beehre ich mich daher, jene Herren, welche solche Publikationen besitzen und selbe entbehren können, höflich zu ersuchen, dieselben entweder der Vereins-Bibliothek zu spenden oder doch dem Präsidium die Wege andeuten zu wollen, auf welchen es sich dieselben verschaffen kann.

Die Sammlung für den Kaiser-Jubiläums-Fonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat ein sehr erfreuliches Resultat ergeben, indem der Fonds heute den Betrag von ö. W. fl. 30,099·75 aufweist, und ich thue gewiss keine Fehlbitte, wenn ich jene Herren, welche bisher der Sammlung ferne geblieben sind, hiermit erinnere, zur Kräftigung des Fondes das ihrige beizutragen.

Der Finanz-Ausschuss dieses Fondes, Obmann Herr General-Director, k. k. Hofrath Richard Jeitteles war mit Erfolg bestrebt, die bisher eingelangten Spenden bestens zu fructificiren.

Von unseren Vereins-Ausschüssen, welche nahezu alle während des Sommers ihre Arbeiten nicht unterbrochen haben, haben insbesondere der „Photographen-Ausschuss", dann der Ausschuss „Deutsches Bauernhaus" eine ersprießliche Thätigkeit entwickelt. Den ersteren betreffend kann ich auf die vom Herrn k. k. Professor Dominik Avanzo angefertigten, vollendeten Aufnahmen hervorragender Wiener Bauobjecte, welche nur zum kleinsten Theile heute hier zur Ausstellung gelangen, hinweisen. Ich bitte Herrn Avanzo, welcher sich dieser Arbeit mit selbstlosester Hingebung unterzieht und dieselbe mit vollem künstlerischen Verständnisse durchführt, den verbindlichsten Dank des Vereines entgegenzunehmen.

Der Ausschuss „Deutsches Bauernhaus", welchem die Vorbereitung für das Werk: „Das Bauernhaus in Oesterreich-Ungarn" als selbstständiges Theilwerk des großen Werkes: „Das Bauernhaus im Deutschen Reiche, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz und deren Grenzgebiete" obliegt, hat seine vorbereitende Thätigkeit fortgesetzt, und sind von den Mitarbeitern, Dank der gewährten Subvention von Seite des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums, dann unseres Vereines, eine Anzahl von Aufnahmen bereits durchgeführt

und in der Durchführung begriffen. Am 4. October l. J. fand unter dem Vorsitze des Herrn k. k. Baurathes Alexander v. Wielemans im Vereinshause die Delegirten-Conferenz der Abgeordneten der betheiligten Vereine statt, bei welcher die weiter nothwendigen Maßnahmen berathen wurden. Hierüber wird Ihnen, meine Herren, im Laufe der Session berichtet werden.

Die Anträge des Ausschusses: Weltausstellung Paris 1900", die darin gipfeln, die von unserem Vereine und seinen Mitgliedern vollführten Leistungen in Form einer Collectiv-Ausstellung zur Darstellung zu bringen, werden ebenfalls in nächster Zeit Ihrer Beschlussfassung unterzogen werden. Vorerst ist noch der Erfolg des in der gestern erschienenen Nummer der Zeitschrift verlautbarten Aufrufes abzuwarten. Ich mache auf den Inhalt dieses Aufrufes hiermit ganz besonders aufmerksam, und bitte, demselben Ihre Beachtung nicht zu versagen.

Ueber Beschluss Ihres Verwaltungsrathes wurde ein Ausschuss zur Revision der Vorschriften bei Preisbewerbungen eingesetzt. In der constituirenden Sitzung desselben am 21. Mai l. J. wurden die Herren k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber zum Obmann und Franz Freiherr v. Krauss zum Schriftführer gewählt. Mitglieder dieses Ausschusses sind die Herren Baudirector-Stellvertreter Rudolf Bede, k. k. Baurath Ernst Gärtner, k. k. Professor Bernard Kirsch, dipl. Ingenieur k. k. Ober-Baurath Ernst Lauda, dipl. Architekt und k. k. Professor Carl Mayreder, Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer, Bergrath Franz Poech, b. aut. Civil-Architekt Theodor Reuter, Ingenieur und Stadtbaumeister Josef Röttinger und Architekt Anton Weber.

Ein Ghega-Studien-Stipendium kommt im XXXII. Falle zur Verleihung. Das Nähere hierüber enthält die gestern erschienene Nummer der Zeitschrift.

Das Schiedsgericht unseres Vereines wurde im Laufe des Sommers von fünf Parteien angerufen und war die Thätigkeit der Herren Schiedsrichter in dieser Periode eine selten lebhafte.

Ueber die Anträge von Emperger und Huss auf Fortsetzung der Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses wird Ihnen demnächst ein Referat zur Beschlussfassung vorgelegt werden. Vorläufig sind die Vorarbeiten im vollsten Gange.

Unser Verein war im Laufe des vergangenen Sommers u. A. vertreten beim Internationalen Congress der Architekten in Brüssel durch Herrn Professor Victor Luntz; bei der XXVII. Jahresversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Basel durch Herrn Professor Eduard Gerlich; bei dem Internationalen Congress für die Material-Prüfungen der Technik in Stockholm durch Herrn Central-Inspector Eduard Rotter; endlich hat Herr Chemiker Leopold Mayer über Ersuchen Ihres Verwaltungsrathes sich bereit erklärt, den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein beim Internationalen Congresse für angewandte Chemie, Wien 1898, zu vertreten. All diesen Herren sei hiefür der verbindlichste Dank gesagt.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass im vergangenen Sommer verschiedenen Behörden, Corporationen, Vereinen etc., Sachverständige namhaft gemacht wurden und Gutachten abgegeben worden sind, worüber, wie stets, der Jahresbericht Ausführliches enthalten wird.

Wenn ich zum Schlusse aufmerksam mache, dass uns seitens der befreundeten Vereine Karten zu den Vorträgen derselben zugekommen sind und dass diese Karten im Vereins-Secretariate zu Ihrer Gebrauchnahme erliegen, so glaube ich des hauptsächlich Bemerkenswerthen und in den Rahmen dieses Berichtes Gelegenen Erwähnung gethan zu haben."

Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich zum Worte Herr Hafenbau-Director Friedrich Bömches, um als Obmann des Ausschusses: „Weltausstellung Paris 1900" den Mitgliedern desselben für deren bisherige Thätigkeit verbindlich zu danken.

Bezugnehmend auf den in Nr. 44 ex 1897 enthaltenen Aufruf und betreffend die Betheiligung unserer Vereins-Mitglieder an dieser Ausstellung constatirt Redner, dass bereits vier bezügliche Anmeldungen vorliegen und bittet um zahlreiche Nachahmungen.

Hierauf ergreift das Wort Herr k. k. General-Inspector der österr. Eisenbahnen Gustav Gerstel:

„Meine Herren! Der Herr Vereins-Vorsteher hatte die Güte, meiner Ernennung zum General-Inspector der österr. Eisenbahnen mit sympathischen Worten zu gedenken und die Herren waren so freundlich, diese Worte mit Beifall zu begleiten. Gestatten Sie, meine Herren, hiefür den tiefgefühltesten Dank auszusprechen, mir aber auch zu erlauben, das nicht auf meine Person zu beziehen. Es ist nach langen Jahren endlich gelungen, einem Techniker diese Stelle zuzuwenden, und nur diesem Umstande kann ich es zuschreiben, dass die Herren Ihre Sympathie in der Weise zum Ausdrucke gebracht haben. Ich bin in vergangener Zeit den verschiedensten Aufgaben, die mir gestellt worden sind, recht und schlecht gerecht geworden. Eine vergangene Leistung jedoch gibt keine Bürgschaft für die Zukunft. Was die Zukunft in der Richtung bieten wird, das kann ich nicht voraussehen. Es ist ein schweres Amt, ein großes Amt. Das Wollen ist vorhanden, ob aber das Können nicht fehlen wird, soll erst die Zukunft lehren."

Nachdem Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende Herrn Dr. Tuma, den angekündigten Vortrag über die Telegraphie ohne Draht zu halten.

Nach Schluss dieses durch Experimente belebten Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Dr. Tuma verbindlichst für die außerordentlich interessanten Mittheilungen, dankt auch dem, den Herrn Vortragenden bei Durchführung der Experimente bestens unterstützenden Herrn Ober-Inspector Friedrich Bechtold für dessen freundliche Mitwirkung und schließt hierauf die Sitzung um 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 18. September bis 26. October 1897.

1. Gestorben sind die Herren:

Liebsch Eduard, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Petzold Anton, Betriebs-Inspector der galiz. Carl Ludwig-Bahn in Lemberg.
Raiwnats Wenzel, Central-Director in Wien.
Schneider Johann, Stadtbaumeister in Wien.
Weiss Gustav, Director des Eisen- und Stahlwerkes in Weissenfels.

2. Ausgetreten sind die Herren:

Haberda Gustav, Ingenieur in Prag.
Horn Bernhard, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Krakau.
Kühn Vincenz, Ingenieur der Südbahn in Wien.

3. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Dittmayer Carl, k. k. Gewerbe-Inspectors-Assistent in Wien.
Freyer Wilhelm, Ingenieur in Wien.
Guarnldi Ferdinand, Inspector der österr. Nordwestbahn a. D. in Wien.
Malisz Eugen, k. k. Bau-Adjunct der Bezirkshauptmannschaft in Krakau.
Moldauer Carl, k. k. Ingenieur im Handelsministerium in Wien.
Mühlegger Hans, Ingenieur der Maschinenfabriks-Actiengesellschaft „Vulkan" in Wien.
Sagg Gustav, Inspector der städtischen Feuerwehr in Wien.
Zwanziger Ludwig, k. k. Statthalterei-Bauadjunct in Leibnitz.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den k. u. k. Oberstlieutenant und Genie-Director in Pola, Herrn Moriz Beck, und den Oberstlieutenant des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes Herrn Max Bitterl Ritter v. Tessenberg zu Obersten ernannt, und gestattet, dass der Schlosshauptmann von Schönbrunn und Hetzendorf, Herr Carl Scheffler, den siamesischen Kronen-Orden dritter Classe annehmen und tragen dürfe.

Offene Stellen.

115. Bei der Stadtgemeinde Olmütz gelangt die Stelle eines im Bauwesen, speciell im Hochbau versirten Ingenieurs mit einem Jahresgehalte von fl. 1600, dem Anspruche auf drei 10%ige Quinquennalzulagen und der Altersversorgung nach den für Staatsbeamten geltenden Normen zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der abgelegten zwei Staatsprüfungen, sowie der Kenntnis der beiden Landessprachen sind bis 20. November l. J. beim dortigen Gemeinderaths-Präsidium einzubringen

116. An der Staats-Handwerkerschule in Tetschen (Böhmen) gelangt eine Lehrstelle für geometrisches und Freihandzeichnen, sowie für baugewerbliches Fachzeichnen mit den systemmäßigen Bezügen (Gehalt fl. 1000, Activitätszulage fl. 200, Subsistenzzulage fl. 100) zur Besetzung. Gesuche sind bis zum 30. November l. J. bei der Direction der genannten Lehranstalt einzubringen. Nähere Daten sind im Vereins-Secretariate einzusehen.

117. Anlässlich des Baues städtischer Gaswerke wird von der Gemeinde Wien ein Bau-Ingenieur, der namentlich in Hochbau- und Brückenconstructionen bewandert und selbständig zu arbeiten in der Lage ist, aufgenommen. Gesuche mit Angabe der Honoraransprüche und des Zeitpunktes des Dienstantrittes sind bis 6. November l. J. bei der Commission zur Durchführung des Baues städtischer Gaswerke (Wien, I. Rathhaus) einzubringen.

Regulirung des Platzes vor der Karlskirche in Wien. In Ergänzung der Mittheilungen in Nr. 43 und 44 ist nachzutragen, dass der Gemeinderath in seiner Sitzung am 19. October l. J. beschlossen hat, für die Façaden jener Gebäude, welche die Karlskirche flankiren, eine allgemeine Concurrenz zur Erwerbung von Skizzen auszuschreiben und hiefür einen Termin von wenigstens zwei Monaten einzuräumen. Wir werden seinerzeit diese Ausschreibung zur Kenntnis unserer Leser bringen.

Weltausstellung Paris 1900. Im Hinblicke auf die technischen Agenden des General-Commissariates, welche seit der bereits aufgestellten Raumzuweisung für die einzelnen Gruppen immer mehr an Umfang und Bedeutung gewinnen, wurden in dieses Amt berufen: Der Maschinen-Ingenieur Carl Pfaff und der Architekt Ludwig Baumann. Der Erstere ist mit dem Referate über die Gruppen IV, V, VI, für die Maschinen-Collectiv-Ausstellungen der Gruppe X (Zuckerfabrik und Brauerei) und für die mechanischen Einrichtungen der Gruppe XIII (Textil-Industrie) betraut. Herr Architekt Baumann hat zunächst die Concurrenz vorzubereiten, welche in Betreff der Projecte für die Portale, Installationen und die Decoration sämmtlicher Gruppen mit Ausnahme der Gruppe „Kunst" ausgeschrieben werden wird. Jeder österreichische Fachmann wird sich an dieser Concurrenz betheiligen können. Für die Gruppe „Kunst" haben die Special-Comités der Gruppe II selbst Vorsorge zu treffen. Der General-Commissär, Hofrath Exner, hat sich neuerdings nach Paris begeben, um eine Reihe wichtiger Vorbereitungen zu treffen, insbesondere um die noch ausständigen Profile der Paläste, deren Projecte gegenwärtig dem französischen Handelsminister zur Approbation unterbreitet sind, zu erlangen.

Es wird in Erinnerung gebracht, dass der Anmeldungstermin für die Pariser Weltausstellung mit Ende dieses Jahres abläuft.

Die vom k. k. Handelsministerium hinausgegebenen Drucksorten für die österreichische Betheiligung an der Pariser Weltausstellung (Aufruf, Bestimmungen, Anmelde-Formulare) liegen im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Post- und Telegraphen-Direction Triest vergibt die Lieferung von circa 3000 bis 7000 Stück Telegraphensäulen im Offertwege. Anbote sind bis 10. November bei der genannten Direction einzubringen. Vadium 1000 fl.

2. Die königl. Freistadt Miskolcz vergibt den Bau eines Justizpalais in der Nagy-Majorgasse im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 468.697·29. Die Arbeiten werden an eine Generalunternehmung oder Gruppenweise vergeben. Die Offertverhandlung findet am 16. November, 10 Uhr Vm., beim königl. Gerichtshofe dortselbst statt. Die Baupläne etc. erliegen beim Gerichtshof-Präsidium, sowie beim projectirenden Architekten Stefan Kiss in Budapest (IX. Erkelgasse 9). Reugeld 5%.

3. Der Landesausschuss des Königreiches Böhmen vergibt die Bauarbeiten für die in fünf Lose eingetheilte 56·7 km lange Localbahn Hermann-Mestetz—Borohradek mit Abzweigung von Hrochow-Teinitz nach Chrast (Chrudim-Holitz) im Offertwege. Zur Vergebung gelangen: 1. sämmtliche Unterbau- und Nebenarbeiten, ausgenommen die Lieferung und Aufstellung der Eisenconstructionen für offene Objecte; 2. sämmtliche Oberbau-Arbeiten mit Ausnahme der Lieferung der Schwellen und des eisernen Oberbau-Materiales; 3. sämmtliche Hochbauten sammt mechanischer Ausrüstung; 4. Beistellung und Versetzung sämmtlicher Bahnzeichen. Die näheren Bedingungen sind beim Landesausschusse in Prag (Eisenbahn-Abtheilung) einzusehen. Offerte sind bis 26. November, 12 Uhr M., beim Landesausschusse des Königreiches Böhmen einzureichen.

4. Die Lieferung von 1400 Eichen- und 50.000 weichen Schwellen, sowie von 47 Garnituren Extrahölzer für die k. k. Eisenbahn-Bauleitung Troppau wird im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 27. November, 12 Uhr M., bei der genannten Bauleitung einzubringen.

5. Bau eines Justizpalais in Gyula im Kostenvoranschlage von fl. 325.524·70. Die zu vergebenden Arbeiten gelangen in der am 29. November, 10 Uhr Vm., beim königl. Gerichtshof-Präsidium in Gyula stattfindenden Offertverhandlung zur Vergebung. Reugeld 5%. Die allgemeinen und speciellen Baubedingungen etc. können beim genannten königl. Gerichtshof-Präsidium besichtigt, resp. von dort um 5 fl. bezogen werden, die auf die Heißwasser-Heizungsanlage bezüglichen Operate können um 50 kr. bezogen werden.

6. Die königl. Freistadt Arad vergibt den Bau eines Justizpalais im Offertwege. Die Bauarbeiten sind auf fl. 419.088·41, die Heißwasser-Heizungsanlage auf fl. 9767·60 veranschlagt. Offerte sind bis 30. November, 10 Uhr Vm., bei der Beaufsichtigungs-Commission des königl. Gerichtshofes in Arad einzubringen. Die Baubehelfe können beim genannten Präsidium gegen Erlag von 5 fl., jene der Heißwasser-Heizeinrichtung um 50 kr. bezogen werden.

Bücherschau.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1896.** LII und 442 Seiten. Wien 1897, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Das Jahr 1896 hat für das Institut der k. k. Gewerbe-Inspectoren eine besondere Bedeutung gewonnen, indem im Laufe desselben die Errichtung eines neuen Aufsichtsbezirkes in Böhmen mit dem Amtssitze in Tetschen, sowie eine — wie uns scheint, keineswegs ausreichende — Personalvermehrung stattgefunden hat, indem eine weitere Gewerbe-Inspectorstelle in der II. Classe und 5 Gewerbe-Inspectors-Assistentenstellen neu systemisirt worden sind. Es ist gewiss erfreulich, dass auf Grund der Einzelberichte constatirt werden kann, dass die Bemühungen der Organe der Gewerbe-Inspection, wenigstens soweit es sich um fabriksmäßig betriebene Unternehmungen handelt, von Erfolg gekrönt erscheinen; leider herrschen aber — wie allseitig hervorgehoben wird — in den kleingewerblichen Betrieben Zustände, welche eine Besserung als höchst dringend erkennen lassen. Gerade diese Gewerbekreise leiden jedoch unter der misslichen wirthschaftlichen Lage am schwersten, und bei ihnen findet deshalb die Gewerbe-Inspection auch das schwierigste Feld für ihre Thätigkeit. Doch bleibt es wohl zweifellos, dass hierin auch eine der dankbarsten Aufgaben für das Gewerbe-Inspectorat liegt, welche allerdings viel Mühe und Zeit erfordert. Wie aber soll beides aufgewendet werden können, wenn nicht endlich durch eine doch nicht mehr lang aufschiebbare, ausreichende Personalvermehrung eine solche Entlastung der einzelnen Inspections-Organe eintritt, dass sich dieselben dieser Aufgabe überhaupt zuwenden können. Heutzutage ist das wohl nur in sehr beschränktem Maße möglich. Wenn man bedenkt, dass im Berichtsjahre bei einem Gesammt-Personalstande von 45 Personen im auswärtigen Dienste 12.218 Inspectionen, bezw. Revisionen in 10.911 Betrieben vorgenommen wurden, dass an 2609 commissionellen Verhandlungen Functionäre des Inspectorates theilnahmen, dass ferner im Bureaudienste 9450 Gutachten, Aeußerungen und Berichte an Behörden erstattet wurden, wenn man noch dazu nimmt, dass die k. k. Gewerbe-Inspectoren im bezeichneten Zeitraume in 2540 Fällen mit den Unternehmern und in 6742 Fällen mit den Arbeitern in Verkehr traten, so ist wohl klar, dass die Organe einfach überlastet sind und dass eine Ausgestaltung des Institutes schon deshalb nothwendig ist, damit ein systematischer Vorgang bei Bewältigung dieses überreichen Arbeitsmateriales überall sichergestellt sei. Hoffen wir darum, dass endlich an maßgebender Stelle die Nothwendigkeit dieser so oft gepredigten und sich in socialer Beziehung gewiss lohnenden Personalvermehrung erkannt und dieselbe auch bewilligt wird.

Von den durch die Inspections-Organe besuchten Betrieben besitzen 4698 keine Motoren, während 6213 Unternehmungen 12.722 Motoren mit 472.345 *HP* in Verwendung haben. In den 10.911 inspicirten Betrieben waren zusammen 508.886 Arbeiter beschäftigt. 46·4% der Betriebe gehören dem Kleingewerbe an. Die Gewerbe-Inspectoren gelangten zur Kenntnis von 228 Arbeitseinstellungen und 19 Aussperrungen; bei mehr als der Hälfte wurde ihre Intervention angesucht. Für die gesammte auswärtige Thätigkeit haben die im auswärtigen Dienste stehenden Organe des Gewerbe-Inspectorates einschließlich der Inspectionen am Amtssitze rund 4600 Reisetage aufgewendet.

Aus allen Berichten geht hervor, dass allmälig, wenn auch langsam, die Beschaffenheit der Arbeitsräume eine bessere wird, dass dieselben namentlich bei Neubauten jetzt meist geräumig, licht und luftig angelegt werden. Leider lässt jedoch meist die Lufterneuerung in den Arbeitsräumen sehr Vieles zu wünschen übrig, aber auch über die Ueberfüllung derselben sowohl durch Personen, als auch durch Werkvorrichtungen wird vielfach geklagt; andererseits ist es erfreulich zu sehen, dass in gar manchen Betrieben das Möglichste, besonders zur Staubabsaugung geleistet wird. Dass es noch immer Anlass gibt, über mangelhaft beleuchtete und schmutzige Arbeitsräume zu klagen, wirkt recht niederschlagend, zumal wenn man hört, dass Unternehmer den Auftrag des Gewerbe-Inspectors, ihre Räume regelmäßig scheuern zu lassen, mit Ministerialrecursen beantworten! Unzureichende Ausgänge, ungenügende Stiegen finden sich noch immer vor, vielfach gibt es auch Unzukömm-

lichkeiten mit Bezug auf die Abortanlagen Lobend kann erwähnt werden, dass viele Fabriksbesitzer ein wachsendes Augenmerk der Frage der Arbeiterwohnstätten schenken, überhaupt wird in dieser Hinsicht über manche Besserung, auch in den leider zu so trauriger Berühmtheit gelangten Ziegeleien, berichtet. Trauriger steht die Sache in Bezug auf die Wohn-, bzw. Schlafstätten der Arbeiter im Kleingewerbe, die oft noch schlechter sind als die Arbeitsräume. Beachtenswerth sind die Angaben, welche über die Berufskrankheiten der Arbeiter gemacht werden; leider lässt sich auch hieraus ersehen, dass in kleineren Betrieben durch falsch angebrachte Sparsamkeit die hygienischen Vorsichtsmaßregeln meist sehr vernachlässigt werden.

Im Berichtsjahre gelangten 53.471 Unfälle aus gewerblichen Betrieben zur Kenntnis der Gewerbe-Inspectoren; davon verliefen 490 tödtlich. Im Allgemeinen schreitet die Anbringung zweckmäßiger Schutzvorkehrungen in erfreulicher Weise fort.

Das gewerbe-hygienische Museum in Wien hat auch im Berichtsjahre eine namhafte Fortentwicklung erfahren; es ist von 3891 Personen besucht worden und hat sich an zwei Ausstellungen betheiligt.

Die Krankenversicherung wird nunmehr meist ordnungsmäßig durchgeführt. In Bezug auf die Unfallversicherung werden vielfach Klagen laut, welche einerseits die beträchtliche Höhe der Versicherungsprämie, andererseits aber die verhältnismäßig niedrig bemessene Unfallsrente, sowie die Umständlichkeit des Verfahrens anlässlich der Feststellung derselben und deren Flüssigmachung betreffen.

Von den Arbeitern waren 361.110 männliche und 147.776 weibliche. Leider kommt noch immer gesetzwidrige Verwendung von Kindern, jugendlichen Hilfsarbeitern und Frauenspersonen vor, u. zw. waren im Berichtsjahre 764 geschützte Personen gesetzwidrig verwendet, darunter 3 Knaben unter 12 Jahren. In den fabriksmäßig betriebenen Unternehmungen ist die 11stündige Arbeitszeit die Regel, schwankt aber zwischen 9 und 11 Stunden; in einer Fabrik ist sogar die 8stündige Arbeitszeit eingeführt. Eigenmächtige Ueberschreitungen der gesetzlich normirten Arbeitszeit konnten bedauerlicherweise häufig genug festgestellt werden. In Kleinbetrieben kommen Arbeitszeiten von 11, 12, 15, ja sogar 16—18 Stunden vor. Ueberstundenbewilligungen wurden ertheilt in 612 Fällen an 439 Betriebe für 33.743 Arbeiter. In Bezug auf die Ruhepausen bildet in Fabriksbetrieben die Befolgung der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen die Regel, in Kleinbetrieben die Ausnahme. Ebenso finden die Sonntagsruhe-Vorschriften in den Fabriksbetrieben sorgfältigere Beachtung als im Kleingewerbe. Die Führung der Arbeiterausweise erfolgt in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ordnungsgemäß. Die Gebarung mit den Arbeitsbüchern gibt noch immer Anlass zu Klagen. Die Verfassung von Arbeitsordnungen geht nur langsam vor sich. Die Auflösung des Arbeitsverhältnisses ohne Kündigungsfrist greift um sich. In Bezug auf die Lohnzahlungen gewinnt man den Eindruck, dass Unregelmäßigkeiten zu den Ausnahmen gehören. Die Lohnperioden sind verschieden; es überwiegt aber die 8tägige Entlohnung; als Zahltag gilt in der Regel der Samstag. Ungerechtfertigte, bzw. ungesetzliche Lohnabzüge sind nicht selten; die Cantinen- und Markenwirthschaft gibt allerdings jetzt viel weniger Anlass zu Klagen; Lohnabzüge als Cautionen sind schon sehr selten geworden. In einigen Betrieben kommen neben Prämien auch noch Zielstrafen für zu geringe Arbeitsleistung vor. Die Unternehmer sträuben sich vielfach, den Arbeitern die Wartezeit bei Materialmangel u. dgl. zu vergüten. Bei der Berechnung der Accordlöhne ergeben sich noch immer die bekannten Differenzen. Eine Unternehmung gewährt ihren Arbeitern einen entsprechenden Antheil am Reingewinne. Das Streben, die Conventional-Geldstrafen zu beseitigen, war im Berichtsjahre vielseitig von Erfolg begleitet. Die gewerbliche Ausbildung der jugendlichen Hilfsarbeiter ist eine bessere geworden, und auch auf dem Gebiete des Lehrlingswesens ist eine erfreuliche Wendung zum Besseren wahrzunehmen. Es war möglich, eine Besserung der wirthschaftlichen Verhältnisse wenigstens einiger Arbeiterkategorien, insbesondere der in baugewerblichen Betrieben Beschäftigten, zu constatiren; leider steht dem schlechter Geschäftsgang und Arbeitsmangel, hauptsächlich in der Textilindustrie, gegenüber.

Die vorstehenden Daten, welche nur einen Ueberblick über den Geschäftsbereich des Gewerbe-Inspectorates geben sollen, sind dem „Allgemeinen Bericht“ entnommen. Eine Fülle von Mittheilungen, die diesem bloßen Gerippe Fülle und Leben verleihen, bringen die höchst gediegenen und eingehenden Berichte über die einzelnen Aufsichtsbezirke. Wir bedauern, dass der uns zugestandene Raum uns verbietet, Proben aus diesen Einzelberichten, die Monographien vom hohem Werthe darstellen, unseren Lesern vorzuführen. Es ist aus denselben zu ersehen, mit welch großen Schwierigkeiten die Gewerbe-Inspectoren gar oft zu kämpfen haben, man erkennt aber auch, wie segenvoll und wie nutzbringend diese Institution wirkt, wie allmälig die Arbeiterschaft in ihr den unparteiischen und wohlgesinnten Mittler erkennt. Das mag auch den wackeren Männern, welche in angestrengtester Weise ihren aufreibenden Dienst oft unter recht ungünstigen Umständen zu besorgen haben, die aufmunternde Befriedigung gewähren, dass ihr Wirken kein verlorenes ist, dass sie vielmehr gar vieles beitragen zur Milderung der socialen Gegensätze. Wer aber Interesse hat für die lebenswahre Schilderung der Verhältnisse, unter welchen der österreichische Arbeiter in den verschiedenen Gauen unseres Vaterlandes seinem Verdienste nachgeht, der greife zu dem vorliegenden Buche, und er wird gewiss des Interessanten und des Lehrreichen genug darin finden.

Dpl. Ing. Paul.

6428. **Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasser-Verhältnisse im deutschen Rheingebiet.** Auf Veranlassung der Reichscommission zur Untersuchung der Stromverhältnisse des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse und auf Grund der von den Wasserbaubehörden der Rheingebietsstaaten gelieferten Aufzeichnungen bearbeitet und herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie in Baden. III. und IV. Heft. Von Honsell und M. v. Tein. 4°. Berlin. Ernst & Sohn. 1897.

Indem wir an die Besprechung der beiden ersten Hefte auf Seite 443 dieser Zeitschrift vom Jahre 1892 anknüpfen, wäre zu bemerken, dass im Heft III auf 91 Druckseiten und 10 Tafeln die Anschwellungen im Rhein, ihre Fortpflanzung im Strome nach Maß und Zeit unter der Einwirkung der Nebenflüsse, sowie die Ergebnisse und Schlussfolgerungen behandelt werden. Mit der Ableitung des Verlaufes der Rheinwelle aus den Componenten, der Rheinwelle oberhalb der Nebenflussmündung und der Nebenflusswelle, ist das Ziel der Untersuchung: die umgestaltende Einwirkung eines Nebengewässers auf die Wasserstands-Bewegung des Rheins nach Höhe und Zeit festzustellen, erreicht und im Allgemeinen die Zulässigkeit der im Laufe der Untersuchung gemachten, aber nicht immer erwiesenen Voraussetzungen erprobt. Durch die Bestimmung der an den verschiedenen Rheinorten gleichwerthigen Wasserhöhen und ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge, hat die Untersuchung zunächst das Mittel gegeben, die Gestalt einer von den Nebengewässern möglichst unbeeinflusst im Strombett vorrückenden (primären) Rheinwelle für jeden Ort und Zeitabschnitt festzustellen; dann ist nachgewiesen, wie von dieser primären Wellenform ausgehend, die durch Nebenflüsse etwa bewirkte Erhöhung der Rheinwelle abgeleitet werden kann und schließlich, wie aus der Höhe der Nebenflusswelle die durch sie veranlasste Erhöhung des Rheinstandes herzuleiten ist. — Im Heft IV ist das Hochwasser vom März—April 1896 auf 57 Seiten und 5 Tafeln behandelt. Zur besseren Uebersicht der räumlichen Vertheilung der an vier Tagen gefallenen Niederschläge sind auf einer Tafel durch Linien gleicher Niederschlagshöhen die Regensummen vom 25.—28. März veranschaulicht.

V. Pollack.

6323. **Die Accumulatoren für stationäre elektrische Anlagen.** Von Dr. Carl Heim, Professor an der königlichen technischen Hochschule zu Hannover. Zweite vermehrte Auflage. Mit 83 Abbildungen. Leipzig. Verlag von Oscar Leiner. 1897. Preis M. 3.

Ein deutscher Professor, der über einen Gegenstand ein Buch schreibt und es über sich gewinnt, die „historische Entwicklung“ wegzulassen, ist ein weisser Rabe. An „historischen“ Accumulatoren ist in der Fachliteratur kein Mangel, weit eher an einem knapp und gemeinfasslich geschriebenen Büchlein über Construction, Eigenschaften, Wartung und Kosten der neueren und gegenwärtig in Handel gebrachten Secundärbatterien. Diese Lücke füllt das Buch des Verfassers ziemlich aus und wird der praktische Elektrotechniker, sowie der Käufer von Accumulatoren das Werkchen mit Nutzen lesen. Dem Theoretiker und dem Specialisten wird dasselbe so viel wie Nichts bieten können, aber auch nicht wollen, denn der Verfasser hat theoretische Abhandlungen über chemische Vorgänge im Secundärelement principiell weggelassen.

In dem beschreibenden Theile finden die neuesten Systeme von Accumulatoren ihre Darstellung durch Text und Zeichnung, allerdings in einer vollkommen kritiklosen Weise. Es mag dies für das gute Einvernehmen mit den verschiedenen Fabrikanten ja sehr angezeigt sein; das consumirende Publikum aber wünscht eine sachliche Kritik, insbesondere, wenn so verschiedene Systeme nebeneinander gestellt werden.

Wie schon der Titel sagt, hat der Verfasser von der Einreihung der sogenannten „transportablen“ Accumulatoren für Waggonbeleuchtung und für den Betrieb von Bahnen Abstand genommen. Wir hoffen aber, dass die nächste Auflage des Werkchens dahin erweitert werde, dass die heute in den Vordergrund des Interesses gerückten Trambahn-Accumulatoren Aufnahme finden werden.

Klose.

4217. **Naual, oder die hohe Wissenschaft der Maya-Völker.** Von A. Eichhorn. Berlin 1896.

Diese auf das geistige Leben der Urvölker Amerikas hinweisende wissenschaftliche Arbeit müssen wir wohl der Beurtheilung betreffender Fachgelehrter überlassen. Uns Architekten ist das Mystische und Symbolische der Gothik, dessen Studium uns von mancher Seite zugemuthet wird, schon des öfteren umständlich und unverständlich geworden, dann erst die vorgeschichtlichen geheimnisvollen Wissenschaften! Der Verfasser erklärt „Naual“ als eine Bezeichnung für die hohe und wunderbare Wissenschaft der Architektur- und Kunstsprache des hohen Alterthums, welche aus der heraldischen Bilderschrift entstand und in Folge ihrer eigenartigen, auf mathematischer Grundlage beruhenden Grammatik befähigte, die „höchsten Lehrsätze der Astronomie und des Gestirncultus darzustellen“.

Wir kamen mit der Lecture nur bis Seite 40, wo vom Zahnschnitte des dorischen Tempels behauptet wird, dass er eine besondere Darstellung der Milchstraße sei. Man verzeihe, dass wir unterließen, bis an's Ende des Werkes vorzudringen, aber wir wollten durch unsere Vorwitzigkeit eifrigen Forschern den Weg dahin nicht verleiden.

K..

340. **Die Fernphotographie.** Von F. P. Liesegang. Düsseldorf 1897. Verlag von E. Liesegang. Preis 3 Mk.

Zweck der Telephotographie ist, entfernte Gegenstände in größerem Maßstabe wiederzugeben. Referent hat an anderer Stelle (Photogr. Rund-

schau 1894) die Wichtigkeit derselben für technische Zwecke eingehend besprochen, mit Beispielen belegt und einige Wünsche an die Fabrikanten insbesondere bezüglich genauester Brennweitenangaben gerichtet. Der Verfasser der vorliegenden Schrift behandelt in dankenswerther Weise Alles, was bisher für den einschlägigen Fall vorliegt, vergisst nicht der photogrammetrischen Aufgaben und geht auch theoretischen Entwicklungen nicht aus dem Wege. Er behandelt: Das Princip der telephotographischen Systeme, Construction und Anwendung der Teleobjective, Telestereoskop-Aufnahmen, Hilfsvorrichtungen, Auge und Camera und gibt schließlich ein umfassendes Bild der Geschichte der Telephotographie. Viele Rathschläge und eine Sammlung interessanter Daten (so z. B. die Anführung der Thatsache, dass von Genf aus auf 70 *km* Entfernung der Gletscherausbruchsort vor und nach der entsetzlichen Katastrophe von Saint Gervais durch zufällige Aufnahmen festgelegt wurde, pag. 65), machen das reich illustrirte Buch zu einem sehr zu empfehlenden Hilfsmittel für viele photographirende Techniker.

V. Pollack.

1552. **Die elektrischen Messinstrumente.** Von Professor Wilh. Biscan. Die wissenschaftlichen Messinstrumente und Messbehelfe. Mit 98 Abbildungen. Leipzig. Verlag von Oscar Leiner 1897. Preis Mark 3·—.

Der Verfasser theilt die elektrischen Messinstrumente in „wissenschaftliche" und „technische" ein. Die „wissenschaftlichen" bezeichnet er als solche, welche ausschließlich im Laboratorium zu ganz genauen Messungen, zu wissenschaftlichen Untersuchungen oder zur Aichung feinerer Apparate verwendet werden. Außerdem erwähnt er noch Instrumente, welche auch für den Praktiker unentbehrlich sind. Eine scharfe Unterscheidung zwischen „wissenschaftlich" und „technisch" dürfte bei den Messinstrumenten überhaupt nicht stichhältig sein. Weit mehr berechtigt würde die Eintheilung der Instrumente in solche für rasche und solche für genaue Messungen sein. Die sogenannten „technischen" Instrumente hat der Verfasser in seinem Buche gar nicht behandelt. Die „wissenschaftlichen" sind nur beschrieben und in Zeichnungen dargestellt. Ueber die Grenzen ihrer Verwendbarkeit, sowie über die Messmethoden ist kein Wort gesagt, so dass man eigentlich nicht recht weiß, für welche Classe von Lesern das Buch berechnet ist.

Kl.

239. **Die Bauformenlehre.** Von J. Tietjens. 8°. 24 S. m. 213 Abb. auf 15 Taf. Hildburghausen 1897. Petzoldt. Mark 3.

Der Zweck des Buches ist, sowohl dem Schüler, wie dem Praktiker eine gedrängte Zusammenstellung der wichtigsten Regeln und Verhältniszahlen für das Auftragen der Säulenordnungen und das Entwerfen der Façaden sowie der Einzelntheile zu geben. Die auf 15 Tafeln beigegebenen Abbildungen erläutern und ergänzen den Text durch eingeschriebene Verhältniszahlen. Dem Buche ist die weiteste Verbreitung zu wünschen.

2600. **P. Stühlen. Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hütten-Techniker.** Herausgegeben von R. Bode pro 1898. Bädecker. Essen. Mk. 3·50 und 4·50.

Der 33. Jahrgang dieses Kalenders in der Ausgabe für Oesterreich-Ungarn bietet reichen Inhalt auf eng begrenztem Raume, und weist neuerlich zeitgemäße Verbesserungen auf. In dem dem Kalender beigegebenen Westentaschenbuche ist viel praktisch Brauchbares enthalten. In einer weiteren Beigabe sind die die Technikerwelt interessirenden gewerblichen Gesetze und Bekanntmachungen veröffentlicht.

1835. **Dampf-Kalender für Dampfbetrieb.** Von R. Mittag pro 1898. R. Tessmer. Berlin. Mark 4·—.

Der Kalender gibt eine gedrängte, aber vollständige Erläuterung aller Fragen, welche im Dampfbetrieb vorkommen können, und kann als Rathgeber in allen Angelegenheiten des industriellen Betriebes bezeichnet und als solcher warm empfohlen werden.

554. **Entwürfe landwirthschaftlicher Gebäude.** Von A. Schubert, Stuttgart. E. Ulmer. 7 Lfg. à Mk. 8·—.

Das nunmehr abgeschlossene Werk bringt eine Anzahl zweckmäßiger in den letzten 10—15 Jahren ausgeführter landwirthschaftlicher Gebäude aller Art, in completer Ausführung mit Grundrissen, Ansichten, Durchschnitten und Details in möglichst großem Maßstabe zur Darstellung. Die volle Anerkennung, welche bereits den ersten Lieferungen entgegengebracht wurde, gilt auch für die Schlusslieferungen des Werkes.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1536 ex 1897.

TAGES-ORDNUNG

der 2. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 6. November 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Professors und dipl. Chemikers Josef Klaudy: „Ueber das Wesen der stofflichen Veränderungen" (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangen:

a) durch die Firma E. Lenz elektrische Kochapparate;
b) durch Herrn Kunst-Glasmaler Eduard Kretzmann verschiedene Muster von Glasmalereien und Aetzereien;
c) das Gedenkbuch des königl. Institutes der Niederländischen Ingenieure, herausgegeben anlässlich des 50jährigen Bestandes dieses Institutes;
d) „Entwürfe landwirthschaftlicher Gebäude", von Alfred Schubert. Lieferung 5—7.

Fachgruppe der Chemiker.

In der constituirenden Versammlung dieser Fachgruppe wurden nachstehend verzeichnete Vortrags-Abende (welche stets an Freitagen stattfinden werden) vereinbart: 1897: 12. und 26. November; 17. December. 1898: 14. und 28. Jänner; 11. Februar; 4. und 18. März; 15. und 29. April. Hiedurch erfährt der in Nr. 43 ex 1897 publicirte Vortrags-Kalender seine Berichtigung.

Zur gefälligen Beachtung.

Die Allgemeine österreichische Transport-Gesellschaft hatte die Freundlichkeit, die Mitglieder unseres Vereines zum Besuche ihres elektrisch betriebenen Teppichreinigungs-Etablissements, IX. Sobiesky-Gasse Nr. 2, einzuladen. Jene Herren Collegen, welche sich für diese Anlage interessiren, können dieselbe gegen Anmeldung bei der Leitung dortselbst täglich besichtigen.

K.-J.-Z. 37 ex 1897.

XVII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
406.	Schnirch Arnold, Ingenieur und Bauunternehmer in Wien	10.—
407.	Obtulowicz Franz, erzherz. Albrecht'scher Eisenwerks-Vorstand a. D. (Vermächtnis)	25.—
408.	Gartner Jakob, Architekt in Wien	5.—
409.	Jovanovits Const., dipl. Architekt in Wien	10.—
410.	Borkowitz Franz, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	10.—
411.	Kobl Josef, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	10.—
412.	Heindl Franz, k. k. Hofrath, Ober-Inspector und General-Inspector-Stellvertreter der österr. Eisenbahnen in Wien	20.—
413.	Nehasil Franz, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	10.—
414.	Gruber Franz Ritter v., k. k. Hofrath, kais. u. kgl. Professor am höheren Geniecurse in Wien	10.—
415.	Haybäck Carl, Architekt in Wien	3.—
416.	Herzmansky Theodor, k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern	10.—
417.	Radinger Johann Edl. v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien „als ehemaliger Vereins-Vorsteher"	500.—
	Summe ö. W. fl.	623.—
	Hiezu Verzeichnis I—XVI „ „ „	29.989.75
	Summe ö. W. fl.	30.612.75

Wien, den 2. November 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 12. November 1897. Nr. 46.

Die Preisausschreibung für den Pavillon der Stadt Wien
auf der Jubiläums-Ausstellung, Wien 1898.

Pavillon der Stadt Wien. I. Preis. Verfasser Brüder Drexler.

Der Stadtrath von Wien hat bekanntlich in seiner Sitzung vom 5. August 1897 die Ausschreibung einer Concurrenz zur Erlangung von Plänen für den Bau eines Pavillons zur Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 beschlossen und hiefür drei Preise zu 1200, 800 und 500 Kr. festgesetzt.*)

Dieser Concurrenz, an welcher sich alle im In- und Auslande lebenden österreichischen Künstler betheiligen konnten, wurden u. A. folgende Bedingungen zugrunde gelegt:

1. Der Pavillon ist bestimmt zur Ausstellung von Plänen, Gemälden, Photographien, graphischen Darstellungen, Tabellen, Druckschriften und Modellen natürlicher Größe aus allen Zweigen der städtischen Verwaltung. Derselbe soll mehrere Säle enthalten, wobei ein central gelegener Raum von 70 bis 80 m^2 Grundfläche besonders bevorzugt und als Festraum unter Bedachtnahme der günstigen Aufhängung von Bildern ausgestaltet werden soll. Außerdem ist für ein Bureaulocale und ein Locale für einen Aufseher vorzusorgen.

2. Der Pavillon wird auf dem im angeschlossenen Situationsplane bezeichneten Platze an der vom Westportale der Rotunde ausgehenden Avenue, und zwar an der südlichen Seite derselben unter möglichster Schonung der diesen Platz umgebenden Baumbestände errichtet.

3. Von diesem Platze sind circa 1000 m^2 zu verbauen; die Form des Grundrisses wird den Bewerbern anheimgestellt, jedoch darf kein Theil desselben die in dem Situationsplane eingezeichneten Begrenzungslinien überschreiten.

4. Die zu Ausstellungszwecken bestimmten Räumlichkeiten haben, abgesehen von dem Festraume, Platz zu bieten einschließlich des zwischen

*) S. „Zeitschrift" Nr. 34.

II. Preis. Verfasser Arch. Sowinski.

Pavillon der Stadt Wien.

Grundrisse 1:400.

I. Preis.

II. Preis.

den einzelnen Ausstellungsobjecten einzuhaltenden unbenützbaren Raumes für 700 m^2 an den Wänden anzubringende und für 200 m^2 theils auf Tische zu legende, theils auf den Fußboden zu stellende Ausstellungsgegenstände; hiebei sollen die an den Wänden zu befestigenden Gegenstände mit ihrer obersten Kante in der Regel nicht höher als 3·5 m über dem Fußboden hängen, eine Ausnahme hievon macht der Plan von Wien mit der Darstellung der Bauthätigkeit seit 50 Jahren, welcher eine Höhe von 6·20 m erhält und eine Wandfläche von 43 m^2 beansprucht. Die Aufstellung dieses Planes ist im Projecte anzudeuten. Die innere Eintheilung ist in der Weise zu projectiren, dass im Bedarfsfalle durch einen entsprechenden Zubau die verbaute Fläche um etwa 150 m^2 für einen oder zwei weitere Säle vergrößert werden kann, ohne die architektonische Gestalt des Objectes zu schädigen.

5. Der Pavillon ist aus mit Stuccatorung überkleideter Holzconstruction in einem des Charakters der Ausstellung würdigen und dem Zwecke entsprechenden Style, dessen Wahl übrigens den Preisbewerbern freigestellt wird, zu projectiren. Das Dach ist feuersicher einzudecken.

6. Mit Rücksicht auf die den Bauplatz umgebenden Baumgruppen ist für die Beleuchtung der Innenräume Oberlichte oder hohes Seitenlicht zu wählen und auch in vollkommen ausreichender Weise vorzusorgen. Für die Abendstunden ist elektrische Beleuchtung in Aussicht gestellt.

7. Die einzubringenden Projecte haben einen Grundriss und die maßgebenden Schnitte, sowie die Haupt- und Seitenansicht im Maßstabe von 1 : 100, ferner einen Durchschnitt des im Punkte 1 erwähnten Festraumes im Maßstabe von 1 : 50 zu enthalten; außerdem ist ein Situationsplan von 1 : 750 beizugeben.

8. Dem Projecte ist ein Erläuterungsbericht beizugeben welcher nebst Baubeschreibung eine approximative Kostenangabe für den ganzen Bau zu enthalten hat. Diese Kosten sind mit ungefähr 30.000 fl. in Aussicht zu nehmen.

Zum Einreichungstermin, am 15. October l. J., waren 21 Arbeiten eingelangt. Das Preisgericht, bestehend aus den Herren Ober-Baurath Otto Wagner, Baurath Julius Deininger, Stadtbau-Director Berger, den Gemeinderäthen Architekt Bündsdorf, Bildhauer Costenoble, Baumeister Zatzka und Stadtrath Schuh, hat — wie wir bereits in Nr. 44 mittheilten — den 1. Preis dem Entwurfe der Herren Brüder Drexler, den 2. Preis dem des Architekten Sowinski und den 3. Preis dem des Architekten J. M. Olbrich zuerkannt, welche Entwürfe wir hier unseren Lesern vorführen wollen.

Der mit dem 1. Preise gekrönte Entwurf zeigt einen streng axial angeordneten Grundriss mit einer verbauten Fläche von 802 m^2. Ueber zwölf Stufen betritt man einen Vorraum, der als Porticus ausgebildet ist. An diesen schließen sich rechts und links kleine Räume, die als Bureau und Aufseherlocale dienen. Von hier aus betritt man durch eine große Oeffnung das Foyer und, dasselbe durchschreitend, den reich ausgestatteten Centralsaal oder beiderseits die eigentlichen Ausstellungsräume. Diese sind theils durch Oberlicht, theils durch hohes Seitenlicht erhellt. Zur Vermehrung der Wandflächen sind abseits der Passage Bilderwände eingeschoben.

Die Außen-Architektur des Pavillons ist für den Zweck wohl etwas ernst aufgefasst. Der Eingang wird von zwei Pylonen flankirt, welche als Ruhmestrophäen ausgestaltet sind. Ueber dem Eingange erhebt sich ein giebelgekrönter Aufbau, der eine plastische Darstellung — Vindobona dem Kaiser huldigend — enthält. Ein schwebender Genius überragt diese Scenerie. Die Gesammtkosten werden mit ca. 32.000 fl. angegeben.

III. Preis. Verfasser Arch. J. M. Olbrich.

III. Preis.

Der mit dem zweiten Preise betheilte Entwurf des Arch. Sowinski zeigt einen mehr für perspective Effecte angelegten Grundriss. Derselbe entwickelt sich längs der Hauptachse des Gebäudes, in welcher Vestibule, Festraum und der mit erhöhtem Niveau angelegte, für die Aufnahme des großen Planes von Wien bestimmte Endsaal angeordnet sind. Diese drei Räume sind mit Oberlicht beleuchtet, während die seitlich angeordneten Ausstellungsräume hohes Seitenlicht haben. Die Hauptfaçade und der Aufbau der Centralhalle sind monumental in den Formen des Wiener Barockstyles durchgeführt, während die Architektur der Seitenfaçaden vornehme Einfachheit zeigt. Die verbaute Fläche beträgt ca. 825 m^2, die benützbare Wandfläche 722 m^2. Die Kosten sind vom Verfasser mit 40 fl. per 1 m^2 verbauter Fläche angegeben.

Ganz verschieden von den beiden vorbesprochenen sowohl im Aeußern, als in der Grundriss-Anordnung — der modernen Richtung folgend — ist der Entwurf des Architekten Olbrich, welchem der dritte Preis zuerkannt wurde. Der Verfasser denkt sich eine große Ausstellungshalle von 25 m Lichtweite, welche durch elliptische Bohlenbögen begrenzt wird. Die Theilung der Halle erfolgt durch 3·8 m hohe Abtheilungswände, welche eine Beweglichkeit in der Platzanweisung gestatten. Nebst der großen Halle sind drei mit Oberlicht versehene Säle und die erforderlichen Räume für Beamte

und Aufseher angeordnet. Die architektonische Ausgestaltung concentrirte sich auf die Hauptfaçade, da die von Baumgruppen begrenzten Seitenfaçaden nicht zur Wirkung kommen. Das Hallenmotiv wurde auch an der Façade zum Ausdruck gebracht. An die durch eine Tonne gedeckte Vorhalle schließt sich ein weit vorspringendes bogenförmiges Vordach an, während an den Ecken schlanke Flaggenthürme die Façade abschließen. Für die Vorhalle und Façade ist reicher Gemälde- und Ornamentenschmuck in Aussicht genommen.

Die Kosten des einen Flächenraum von über 1000 m^2 bedeckenden Hallenbaues sind mit 29.600 fl. angenommen, an Wandfläche sind 788 m^2 vorhanden.

Auch unter den mit Anerkennungen bedachten Entwürfen und den übrigen, welche nicht mit Preisen ausgezeichnet werden konnten, befinden sich sehr schätzenswerthe Arbeiten, so dass man diese Concurrenz — wenngleich der Gegenstand derselben nur von kurzer Dauer sein wird — als eine gelungene bezeichnen kann. K.

Die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Schaltung Siemens'scher Blockwerke

(Versuch einer Schaltungs-Theorie Siemens'scher Blockapparate).

Vortrag des Herrn Martin Boda, hon. Docent an der k. k. böhm. technischen Hochschule in Prag und Eisenbahn-Ober-Ingenieur i. R., gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1897.

(Hiezu die Tafel XXXIII.)

Vorrede.

Es ist allgemein bekannt, dass für die Schaltung der Siemens'schen Blockwerke, welche den verschiedenartigsten, durch die Verkehrsverhältnisse bestimmten Bedingungen entsprechen, bisher noch keine Regeln und Anhaltspunkte bestehen und dass dieser Mangel das Studium der Sicherungseinrichtungen nicht nur wesentlich erschwert, sondern den Anfänger in der Regel vor demselben zurückschreckt. Dieser Umstand hat mich bewogen, diesem Gegenstande näher zu treten, und es ist mir gelungen, einen Modus zu finden, welcher nicht nur in leichter und sicherer Weise zur Einrichtung und Schaltung der Blockwerke führt, sondern gleichzeitig oft auch die Wege angibt, auf wie vielerlei Art den Bedingungen, welche ein Blockwerk zu erfüllen hat, entsprochen werden kann.

Um die Richtigkeit meiner in dieser Richtung gemachten Annahmen und Vorstellung zu erproben, habe ich den bei der Vornahme der Schaltung der Blockwerke zu befolgenden Vorgang an den gangbarsten Beispielen versucht und in dem vorliegenden Aufsatze näher beschrieben.

Aus dem Rahmen dieser Abhandlung sind solche Schaltungen der Blockwerke ausgeschlossen, welche die Schaffung gewisser Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Blocksätzen zum Zwecke haben und welche auch auf mechanischem Wege durch Anwendung von selbstthätigen Schiebermechanismen und Verriegelungs-Vorkehrungen erreicht werden.

Indem ich diese Studie, welche in erster Linie den Zweck verfolgt, Anfänger in den elektrischen Theil der Sicherungseinrichtungen in leichter Weise einzuführen, der Oeffentlichkeit übergebe, glaube ich dadurch einem fühlbaren Bedürfnisse in dieser Richtung abgeholfen zu haben.

Zweck der Stromlauf-Formeln.

Zu den schwierigsten, zugleich aber auch interessantesten Partien im Gebiete der Sicherung des Zugsverkehres gehört unstreitig der elektrische Theil der verschiedenen Einrichtungen, d. h. die Anordnung und die leitende Verbindung der einzelnen Bestandtheile der Blocksätze der Blockwerke, die Verbindung der Blocksätze untereinander mit den Blockleitungen, Magnet-Inductoren, Weckern u. s. w.

Die innere Einrichtung eines Blockwerkes wird um so verwickelter und daher auch um so schwieriger sein, je mehr Bedingungen dasselbe zu erfüllen hat; und es wird die Art seiner Einrichtung in jedem besonderen Falle von der Art und der Anzahl der Bedingungen der zu verwendenden Leitungen abhängen und bei verschiedenen Sicherungsanlagen daher auch verschieden sein.

Die Entwürfe der Schaltung der Blockwerke werden bisher nicht direct, sondern durch Versuche im sogenannten Probirwege angefertigt, d. h. es werden die verschiedenen Tasten der Blockwerke so lange in verschiedener Reihenfolge mit einander verbunden, bis es endlich gelingt, dieselben so geschaltet zu haben, dass sie den gestellten Bedingungen entsprechen. Wenn dann nur kurze Zeit darauf dieselbe Schaltung nochmals entworfen werden soll, so muss, weil der Weg, welcher zu derselben führte, in der Regel schon vergessen wurde, derselbe mühevolle Probirweg eingeschlagen werden.*)

Nachdem bei diesem Vorgange die Bedingungen, welche das Blockwerk erfüllen soll, fortwährend im Gedächtnisse gehalten werden müssen und jeder meistens auf's Gerathewohl unternommene Schritt controlirt werden muss, ob durch denselben die eine oder die andere Bedingung erfüllt wird, so ist diese Art des Schaltens der Blockwerke mit großer geistiger Kraftanstrengung verbunden und wird bei manchen recht verwickelten Schaltungen die Combinationskraft wie kaum in einem anderen technischen Fache mehr in Anspruch genommen.

Der Mangel einer Theorie der Schaltung von Blockwerken wird namentlich gegenwärtig, wo das Fach der Sicherung des Zugsverkehres an einigen technischen Hochschulen Oesterreichs bereits zum Lehrgegenstande erhoben wurde, besonders fühlbar. Der Grund hievon liegt darin, dass bis jetzt dieses Capitel nicht eingehend studirt und daher diejenigen Formeln noch nicht entdeckt wurden, welche in einfacher und leichter Weise zur Schaltung der Blockwerke führen.

Nachdem jedoch die Blockwerke gewisse Bedingungen erfüllen, so kann daraus gefolgert werden, dass für jeden besonderen Fall gewisse Formeln existiren werden, nach welchen ein solches Blockwerk eingerichtet und geschaltet wird.

Um die Schaltung der Blockwerke bei den verschiedenen Sicherungseinrichtungen leicht und sicher durchzuführen, stelle ich für jeden Blocksatz auf Grund der schematischen Darstellung der Blocksignalisirung nach der Anzahl der Bedingungen, welche derselbe zu erfüllen hat, zwei oder mehrere Formeln (Stromlauf-Formeln) auf, von denen ein Theil derselben die Bedingungen für die Stromwege enthält, welche bei der Ruhelage des Blocksatzes, also im normalen Zustande, der Circulation fremder Ströme (Deblockirströme) bestehen und der andere die Bedingungen für jene Stromwege angibt, welche beim Niederdrücken der Blocktaste, also beim Blockiren des Blocksatzes für die eigenen Wechselströme offen sein müssen. Aus der Vergleichung der betreffenden Formeln beider Gruppen kann dann unter Beobachtung des Nachstehenden die Zahl der nothwendigen Tasten bestimmt und das Stromschema eines jeden Blockwerkes, wie im Nachfolgenden gezeigt wird, ohne Schwierigkeit entworfen werden.

Für die Schaltung aller Blockwerke gilt aber Nachstehendes:

1. Dass die Wecktasten direct in die betreffenden Blockleitungen (außerhalb der Blocksätze) einzuschalten sind;

2. dass der Metallkörper der Inductionsspule permanent an die Erd- bzw. Rückleitung anzuschließen sei und dass diese Verbindung nur in gewissen Fällen während des Blockirens aufgehoben und der Metallkörper mit einer Blockleitung leitend verbunden werde;

3. dass der Stromsammler der Inductionsspule in der Ruhezeit von allen Blockleitungen getrennt sei und

4. dass die Blockwecker in die Blockleitungen in der Regel als letzter Apparat eingereiht, somit die Austrittsklemme derselben mit der Erd- bzw. Rückleitung verbunden werde.

*) Es ist selbstverständlich, dass sich der beschriebene Vorgang auf die Firma Siemens & Halske nicht beziehen kann, wie denn überhaupt dieser Aufsatz diese Firma nur insoferne berührt, als es sich um die Apparate und Schaltungen ihres Systems handelt. D. Verf.

Wie bekannt, sind die Blocksätze der Blockwerke mit Tasten oder Tastersystemen, welche mit einem oder zwei Contacten versehen sind, ausgestattet. Die eincontactige Taste (Fig. 1), welche in der Ruhezeit in Folge Spannung der an dem Tasterhebel wirkenden Stahlspiralfeder nach oben geschlossen ist, dient zur Trennung der leitenden Verbindung zwischen den Leitungen L_1 und L_2, von denen L_1 mit der Achse und L_2 mit der Contactlamelle 1 verbunden ist. Die in Fig. 2 dargestellte eincontactige Taste, welche in der Ruhezeit offen ist, dient zur metallischen Verbindung der Leitung L_1 mit L_3 durch Niederdrücken derselben und die zweicontactige Taste in Fig. 3, welche in der Ruhezeit nach oben geschlossen und nach unten offen ist, dient in der Ruhezeit zur metallischen Verbindung der Leitung L_1 mit L_2 und Trennung der Leitung L_3 von L_1 und während des Niederdrückens derselben zur Trennung der Leitung L_1 von L_2 und Verbindung derselben mit L_3.

Bei Tastersystemen sind in der Ruhezeit gewisse Leitungen miteinander leitend verbunden und gewisse von einander getrennt und werden beim Einwirken auf dieselben (Tastersysteme) die ersteren Leitungen von einander getrennt und die letzteren mit einander leitend verbunden. Wird der Hebel der Tasten durch einen kurzen horizontalen Strich bezeichnet, so lässt sich die Bedingung, welche durch die Taste Fig. 1 erfüllt wird, durch die Formel

$$L_1 \frac{L_2}{\quad} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

und die Bedingung, welcher durch die Taste Fig. 2 Genüge geleistet, wird durch die Formel

$$L_1 \frac{\quad}{L_3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

und die zwei Bedingungen, welchen durch die Fig. 3 Rechnung getragen wird, durch die Formel $L_1 \frac{L_2}{L_3}$ ausdrücken, zu welcher man gelangt, wenn man die Formel 2) unter die Formel 1) schreibt und das gemeinschaftliche Glied L_1 vor den Strich setzt, also

$$\frac{L_1 L_2}{L_1 L_3} = L_1 \frac{L_2}{L_3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3).$$

Durch diese Formel ist daher eine zweicontactige Taste ausgedrückt und überdies noch die Schaltung derselben angegeben.

Hiebei bezieht sich der Ausdruck, welcher aus dem gemeinschaftlichen und aus dem oberhalb des horizontalen Striches geschriebenen Gliede besteht, auf den Zustand, wenn die Taste bezw. das Tastersystem in der Ruhelage ist und der Ausdruck, welcher aus dem gemeinschaftlichen und aus dem unter dem Striche befindlichen Gliede zusammengesetzt ist, auf den Zustand, wenn die Taste bzw. das Tastersystem niedergedrückt wurde.

Wenn die in jedem besonderen Falle aufgestellten und in Bruchform geschriebenen Stromlauf-Formeln auf die Form $L_1 \frac{L_2}{L_3}$ oder $\frac{L_2}{L_3} L_1$ gebracht wurden, dann wird den durch sie ausgedrückten Bedingungen durch eine zweicontactige Taste Genüge geleistet, deren Achse (Tasterhebel) mit der Leitung L_1, die obere Contactlamelle mit der als Zähler und die untere Lamelle mit der als Nenner fungirenden Leitung L_2 bzw. L_3 verbunden ist.

Die Formel $\frac{L_2}{L_3} L_1$ ist daher das Symbol für eine zweicontactige die Formel $\frac{L_2}{o} L_1 \ldots 4)$ das Symbol für eine normal nach oben geschlossene und die Formel $\frac{o}{L_3} L_1 \ldots 5)$ für eine normal geöffnete eincontactige Taste. Zu der Formel 3) gelangt man daher, wenn man die Stromlauf-Formel, welche die Bedingungen für den Stromweg beim Blockiren eines Blocksatzes enthält, unter jene Formel setzt, welche die Bedingungen für den Stromweg in der Ruhelage des Blocksatzes ausdrückt, schreibt, beide durch einen horizontalen Strich von einander trennt und die in beiden Formeln vorkommenden gleichen Glieder als gemeinschaftlich nur einmal setzt. Diejenigen Stromlauf-Formeln, welche keine gleichen Glieder enthalten, können in dieser Weise mit einander nicht vereinigt werden.

Auf Grund dieser Annahme und Vorstellung ist im Nachfolgenden die Schaltung mehrerer Blocksätze und ganzer Blockwerke entwickelt.

Anwendung der Stromlauf-Formeln zur Schaltung einzelner Blocksätze.

Aufgabe 1. Schaltung eines Blocksatzes mit verbundenen Blockspulen, welcher auf der Leitung L durch den Blockposten A freigegeben und im Kurzschluss blockirt wird. (Fig. 4.)

In diesem Falle müssen die aus A durch L kommenden Deblockirströme durch die Windungen der Elektromagnetspulen m in die Erdleitung E und während des Blockirens die eigenen Wechselströme (Blockirströme) aus dem Contactstücke c der Inductionsspule J durch m zum Metallkörper k derselben circuliren. Demnach müssen die zwei Stromlauf-Formeln

$$L\,m\,E \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1) \qquad \text{und} \qquad c\,m\,k \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

bestehen.

Wird nun die Formel 2) unter die Formel 1) gesetzt und beide durch einen horizontalen Strich von einander getrennt, so entsteht die Formel

$$\frac{L\,m\,E}{c\,m\,k} = \frac{L}{c}\, m\, \frac{E}{k}.$$

Da aber k mit der Erdleitung permanent verbunden ist, so kann diese Formel auch geschrieben werden

$$\frac{L}{c}\, m\, k \,.\, E.$$

Hieraus folgt, dass den zwei Bedingungen durch die zweicontactige Taste u entsprochen werden kann, deren Achse mit dem einen Drahtende der Blockspulen m, die obere Contactlamelle (1) mit der Leitung L und die untere Lamelle (2) mit c der Inductionsspule, das andere Ende der Blockspulen mit k und dieses mit E verbunden wird. Die Wecktaste wird in L und der Wecker zwischen diese und die Contactlamelle 1 eingeschaltet.

Aufgabe 2. Schaltung des Blocksatzes ad 1) bei getrennten Blockspulen. (Fig. 5 und 6.)

Wird die eine Blockspule mit m_1 und die zweite mit m_2 bezeichnet, die Spule m_1 nur beim Blockiren und m_2 nur beim Deblockiren verwendet, dann müssen die aus A auf L kommenden Deblockirströme durch L, m_2 nach E und die Blockirströme im Kurzschluss aus c durch m_1 nach k circuliren und führt dies zu den folgenden Stromlauf-Formeln:

$$L\,m_2\,E \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

und

$$c\,m_1\,k \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

Nachdem k mit E leitend verbunden ist, so kann in der Formel 2) E für k gesetzt und beide mit einander verglichen werden.

Wird die Formel 2) unter 1) gesetzt und beide durch einen horizontalen Strich von einander getrennt, so ergibt sich die Formel

$$\frac{L\,m_2\,E}{c\,m_1\,k} = \frac{L\,m_2}{c\,m_1}\, k \,.\, E.$$

Daraus folgt, dass diesen zwei Bedingungen auch durch die Anwendung einer zweicontactigen Taste u (Fig. 5) entsprochen werden kann, deren Achse mit dem Metallkörper k der Inductionsspule, die obere Lamelle (1) mit dem einen Ende der Spule m_2, das zweite Ende mit L verbunden, und die Spule m_1 zwischen c und die untere Contactlamelle (2) eingeschaltet wird.

Die Wecktaste wird in die Leitung L und der Wecker entweder zwischen die Wecktaste und m_2, zwischen m_2 und 1 oder zwischen k und die Achse der Taste u eingereiht. Am zweckmäßigsten ist es, denselben zwischen u und k einzuschalten. Nachdem jedoch beim Niederdrücken der Taste u eine Trennung der Leitung L von der Erdleitung E absolut nicht nothwendig erscheint, so kann jede der Formeln 1) und 2) für sich betrachtet und m_2 getrennt von u geschaltet werden. Nach der Formel 1) (für den Ruhestand) ist m_2 zwischen L und E (Fig. 6) einzuschalten.

Die Formel 2) kann mit Rücksicht auf die in der Einleitung entwickelte Formel 5) entweder $\frac{o}{c} m_1 k$ oder $\frac{o}{c\, m_1} k$ geschrieben werden. Im ersten Falle wird m_1 zwischen k und die Achse der Taste u (Fig. 6) und im zweiten Falle zwischen c und die Lamelle 1, wie in Fig. 5, eingeschaltet. Die Wecktaste kommt in L und der Wecker entweder zwischen die Wecktaste und m_2 oder zwischen m_2 und E (Fig. 6) einzuschalten.

Die in den Fig. 4, 5 und 6 dargestellten Blocksätze bilden die Grundform für die Einrichtung der Anfangsblocksätze einer Blocklinie mit hintereinander verbundenen, bezw. mit getrennten Blockspulen.

Aufgabe 3. Schaltung eines Blocksatzes mit verbundenen Blockspulen, welcher durch den Blockposten auf der Leitung L freigegeben und im Schließungskreise derselben blockirt wird. (Fig. 7.)

Nachdem dieser Blocksatz seitens A auf der Leitung L freigegeben und das Blockiren derselben auch auf dieser Leitung erfolgt, so müssen im ersten Falle die von A durch L fließenden Deblockirströme die Spulen m durchströmen und nach E abfließen und im zweiten Falle die eigenen Wechselströme aus c durch m und L nach A ihren Weg nehmen, was durch die folgenden untereinander gesetzten Stromlauf-Formeln ausgedrückt wird $\frac{L\, m\, E}{c\, m\, L}$. Werden die Glieder der oberen Formel in umgekehrter Reihenfolge geschrieben, so geht dieselbe über in $\frac{E\, m\, L}{c\, m\, L} = \frac{E}{c} m\, L$.

Durch diese Formel ist die Verwendung einer zweicontactigen Taste v gegeben, deren Achse mit dem einen Drahtende des Elektromagneten m, das zweite Ende desselben mit L, die obere Contactlamelle (1) mit E und die untere (2) mit c verbunden werden muss. Die Wecktaste wird in die Leitung L und der Wecker am zweckmäßigsten zwischen 1 und k eingeschaltet.

Schaltung des Blocksatzes ad 3) bei getrennten Blockspulen $m_3\, m_4$. (Fig. 8.)

Bei getrennten Blockspulen müssen die Deblockirströme die Spule m_3 und die Blockirströme die Spule m_4 passiren.

Die Stromlauf-Formeln ad 3) gehen dann über in die Formel

$$\frac{L\, m_3\, E}{c\, m_4\, L} = \frac{E\, m_3\, L}{c\, m_4\, L} = \frac{E\, m_3}{c\, m_4} L,$$

welche das Symbol der zweicontactigen Taste v ist und besagt, dass die Achse derselben mit L zu verbinden, die Spule m_3 zwischen die obere Contactlamelle derselben und E und m_4 zwischen c und die untere Contactlamelle einzuschalten ist. Die Wecktaste wird in die Leitung L gelegt und der Wecker zwischen k und m_3 oder zwischen 1 und m_3 eingefügt.

Die Fig. 7 und 8 bilden die Grundform für die Einrichtung der Blocksätze zur Freigabe der Endsignale (Bahnhof-Abschlussignale) einer Blocklinie, zur Freigabe und Blockirung von Signalen, die nicht in einer Blocklinie eingefügt sind.

Aufgabe 4. Schaltung eines Blocksatzes, welcher auf der Leitung L_1 blockirt und auf L_2 deblockirt wird.

a) Mit hintereinander verbundenen Blockspulen.

Für die Freigabe des Blocksatzes gilt die Formel $L_2\, m_2\, E$ und für die Blockirung die Formel $c\, m\, L_1$, welche mit einander vereinigt das Symbol

$$\frac{E}{c} m \frac{L_2}{L_1}$$

geben.

Um die Bedeutung dieses Symbols klarzulegen, setzt man in dasselbe statt m die beiden mit einander verbundenen Blockspulen n_1 und n_2 ein. Dasselbe geht dann über in

$$\frac{E}{c} n_1\, n_2 \frac{L_2}{L_1}$$

und stellt in dieser Form zwei zweicontactige Tasten dar, deren Achsen mit den Drahtenden der Elektromagnetspulen verbunden sind. Das Symbol von der Form $\frac{E}{c} m \frac{L_2}{L_1}$ stellt daher eine zweicontactige Doppeltaste dar.

Die Einrichtung dieses Blocksatzes ist in Fig. 8 *a* dargestellt, worin $u = \frac{E}{c} n_1$ und $u_1 = n_2 \frac{L_2}{L_1}$ ist. Die Fig. 8 *a* bildet die Grundform der Einrichtung eines Streckenblockwerkes mit hintereinander verbundenen Blockspulen.

b) Mit getrennten Blockspulen.

In diesem Falle gilt für die Freigabe des Blocksatzes die Formel $L_2\, n_2\, E$ und für die Blockirung $c\, n_1\, L_1$.

Nachdem diese Formeln kein gemeinschaftliches Glied enthalten, so müssen sie für sich betrachtet werden.

Die Formel für das Blockiren kann in das Symbol $\frac{o}{c\, n_1} L_1$ umgestaltet werden und stellt die bekannte eincontactige, mit einer unteren Lamelle versehene Taste dar.

Laut Fig. 8 *b* wird n_2 zwischen L_2 und E_1 und n_1 zwischen c und die Lamelle 1 eingeschaltet.

Diese Figur bildet die Grundform für die Einrichtung eines Streckenblockwerkes mit getrennten Blockspulen.

Die Weckertaste wird in der Leitung L_1 und der Wecker in L_2 eingeschaltet.

Aufgabe 5. Schaltung eines Blocksatzes, welcher seitens des Nachbarblockpostens A freigegeben und beim Blockiren desselben sowohl A als auch der zweite Nachbarblockposten C deblockirt wird.

Dieser Blocksatz sei mittelst der Leitung L_1 mit A und mittelst L_2 mit C verbunden.

Nachdem bei Freigabe des Blocksatzes die von A durch L_1 entsendeten Deblockirströme ihren Weg durch m nach E nehmen, so besteht für diesen Fall die Stromlauf-Formel

$$L_1\, m\, E \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

und da k in der Ruhezeit mit E leitend verbunden ist, so hat auch die Stromlauf-Formel

$$k\, E \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

Giltigkeit.

Je nachdem die beim Blockiren in der Inductionsspule erregten Wechselströme ihren Weg von c durch m nach L_1 oder L_2 oder direct nach L_1 oder L_2 und die von k abgeleiteten Ströme direct nach L_2, bezw. L_1, durch m nach L_2 oder L_1 nehmen, lassen sich die nachfolgenden vier Fälle unterscheiden, und zwar:

a) Wenn die von c abgeleiteten Ströme durch m nach L_1 und die von k abfließenden direct nach L_2 circuliren.

In diesem Falle haben die Stromlauf-Formeln $c\, m\, L_1$ und $k\, L_2$ Giltigkeit.

b) Wenn die Ströme von c direct nach L_1 und die Ströme von k durch m nach L_2 fließen. In diesem Falle bestehen die Stromlauf-Formeln $c\ L_1$ und $k\ m\ L_2$.

c) Wenn die Ströme aus c durch m nach L_2 und von k direct nach L_1 circuliren. Dies führt zu den Formeln: $c\ m\ L_2$ und $k\ L_1$ und

d) wenn die Ströme von k ihren Weg durch m nach L_1 und die Ströme von c denselben direct nach L_2 nehmen. Diese Voraussetzung hat die Formeln $k\ m\ L_1$ und $c\ L_2$ zur Folge.

Die in jedem dieser vier Fälle aufgestellten zwei Formeln mit den Formeln 1) und 2) in entsprechende Verbindung gebracht geben vier, und nachdem, wie im Nachstehenden gezeigt wird, die Stromlauf-Formeln ad *b*) und *d*) mit den Formeln 1) und 2) in zweifacher Weise verbunden werden können, so geben diese noch zwei, also im Ganzen sechs von einander verschiedene Schaltungen des Blocksatzes.

Die aufgestellten Stromlauf-Formeln lassen sich in die nachstehende Tabelle zusammenstellen:

		a	*b*	*c*	*d*
$L_1\ m\ E$	1)	$c\ m\ L_1$	$k\ m\ L_2$	$c\ m\ L_2$	$k\ m\ L_1$
$k\ E$	2)	$k\ L_2$	$c\ L_1$	$k\ L_1$	$c\ L_2$

Fall *a*, Fig. 9.

Wird die Formel $c\ m\ L_1$ unter die Formel 1) und $k\ L_2$ unter die Formel 2) gesetzt und durch horizontale Striche von einander getrennt, so entstehen die Formeln:

$$\frac{L_1\ m\ E}{c\ m\ L_1} = \frac{E\ m\ L_1}{c\ m\ L_1} = \frac{E}{c}\ m\ L_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

und

$$\frac{k\ E}{k\ L_2} = k\ \frac{E}{L_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Aus diesen zwei Formeln folgt, dass den gestellten vier Bedingungen durch zwei Tasten ($u_1\ u_2$) entsprochen werden kann, von denen u_1 durch das Symbol $\frac{E}{c}\ m$ und u_2 durch das Symbol $k\ \frac{E}{L_2}$ ausgedrückt werden möge. Laut Formel 3) wird der Elektromagnet m zwischen die Achse der Taste u_1 und L_1 eingeschaltet, die Lamelle 1 derselben mit E, 2 mit c und laut Formel 4) die Achse der Taste u_2 mit k, die Lamelle 3 mit E und 4 mit L_2 verbunden.

Würde noch die Bedingung gestellt, wonach L_2 in der Ruhezeit mit E in leitender Verbindung stehe, so müsste zu den Formeln 3) und 4) noch die Formel $L_2 \frac{E}{o}$, durch welche eine eincontactige, in der Ruhezeit nach oben geschlossene Taste u_3 gegeben ist, hinzutreten, deren Achse mit der Lamelle 4 (L_2) und die Lamelle 5 mit E zu verbinden wäre.

Nachdem die Formel 1) mit der Formel $k\ L_2$ und die Formel 2) mit der Formel $c\ m\ L_1$ mangels gleicher Glieder nicht verbunden werden können, so führt diese Combination zu keinem weiteren Resultate.

Fall *b*, Fig. 10.

Durch die Verbindung der Formel 1) mit der Formel $k\ m\ L_2$ ergibt sich die Formel

$$\frac{L_1\ m\ E}{k\ m\ L_2} = \frac{L_1}{k}\ m\ \frac{E}{L_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

und nachdem in den Formeln 2) und $c\ L_1$ keine gleichen Glieder vorkommen, so können dieselben mit einander nicht verbunden und muss daher jede für sich behandelt werden. Die Formel 2) wird in diesem Falle in der Form

$$k\frac{E}{o} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

und die Formel

$$c\ L_1 = \frac{o}{c}\ L_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

geschrieben. Nachdem durch die Formel 5) zwei Tasten ausgedrückt sind, deren Achsen mit den zwei Drahtenden des Blockspulenpaares m verbunden sind, so wird den vier Bedingungen durch vier Tasten ($u_1\ u_2\ u_3\ u_4$) entsprochen.

Durch das Symbol $\frac{L_1}{k}\ m$ möge die Taste u_1
" " " $m\ \frac{E}{L_2}$ " " " u_2
" " " $k\ \frac{E}{o}$ " " " u_3 und
" " " $\frac{o}{c}\ L_1$ " " " u_4

ausgedrückt werden.

Laut Formel 5) werden die Drahtenden des Blockspulenpaares m mit den Achsen der Tasten u_1, u_2, die Lamelle 1 mit L_1 und laut Formel 7) auch mit der Achse der Taste u_4, die Lamelle 2 mit k und gemäß der Formel 6) auch mit der Achse der Taste u_3, dann die Lamelle 3 und 5 mit E, 4 mit L_2 und 6 mit c verbunden.

Wird jedoch die Stromlauf-Formel 1) nicht mit der Formel $k\ m\ L_2$, sondern mit der Formel $c\ L_1$ verbunden, so entsteht die Formel

$$\frac{L_1\ m\ E}{c\ L_1} = L_1\ \frac{m\ E}{c} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

und wird die Formel 2) in der Form

$$k\frac{E}{o} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

und die Formel $k\ m\ L_2$ in der Form

$$\frac{o}{k\ m}\ L_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

geschrieben, so können zur Einrichtung des Blocksatzes (Fig. 11) nur drei Tasten (u_1, u_2, u_3), und zwar eine zweicontactige und zwei eincontactige verwendet werden, von denen u_1 durch das Symbol $L_1\ \frac{m\ E}{c}$, u_2 durch das Symbol $\frac{o}{k\ m}\ L_2$, und u_3 durch $k\frac{E}{o}$ ausgedrückt ist. Im Sinne des Symboles 9) wird k mit der Achse der Taste u_3 und die Lamelle 4 mit E, im Sinne des Symboles 10) wird L_2 mit der Achse der Taste u_2 verbunden, das Spulenpaar m zwischen k (Achse der Taste u_3) und die Lamelle 3 eingeschaltet und gemäß der Formel 8) die Achse der Taste u_1 an L_1, c an die Lamelle 2 und Lamelle 1 an das eine Drahtende des Spulenpaares angeschlossen. Das zweite Ende des Spulenpaares ist durch die Verbindung mit der Taste u_3 mit der Erdleitung leitend verbunden.

Fall *c*, Fig. 12.

Durch die Verbindung der Formel 1) mit der Formel $c\ m\ L_2$ und der Formel 2) mit der Formel $k\ L_1$ entstehen die Formeln

$$\frac{L_1}{c}\ m\ \frac{E}{L_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

und

$$k\frac{E}{L_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

durch welche drei zweicontactige Tasten (u_1, u_2, u_3) und zwar durch $\frac{L_1}{c}\ m$ die Taste u_1, durch $m\ \frac{E}{L_1}$ die Taste u_2 und durch $k\frac{E}{L_1}$ die Taste u_3 gegeben sind. Laut Formel 11) wird das eine Ende des Spulenpaares m mit der Achse der Taste u_1, das zweite

Ende mit der Achse der Taste u_2, dann die Lamelle 1 mit L_1, 2 mit c, 3 mit E und 4 mit L_2, und der Formel 12) gemäß die Achse der Taste u_3 mit k, die Lamelle 5 mit E und 6 mit L_1 (Lamelle 1) verbunden.

Die Verbindung der Formel 1) mit der Formel $k\,L_1$ und der Formel 2) mit der Formel $c\,m\,L_2$ führt zu keiner Schaltung des Blocksatzes.

Fall d, Fig. 13 und 14.

Wenn die Formel 1) mit der Formel $k\,m\,L_1$ verbunden wird, so entsteht die Formel

$$L_1\,m\,\frac{E}{k} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 13)$$

Nachdem die Formel 2) mit der Formel $c\,L_2$ mangels gleicher Glieder nicht verbunden werden kann, so wird die erste in der Form

$$k\,\frac{E}{o} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 14)$$

und die zweite in der Form

$$\frac{o}{c}\,L_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 15)$$

geschrieben.

Die Formel 13) stellt die zweicontactige Taste u_1, die Formel 14) die eincontactige u_2 und die Formel 15) die eincontactige Taste u_3 (Fig. 13) dar. Diesen drei Formeln gemäß wird m zwischen L_1 und die Achse der Taste u_1 eingeschaltet, die Lamelle 1 mit 3 und E, k mit der Achse der Taste u_2 und mit 2, L_2 mit der Achse der Taste u_3 und c mit der Lamelle 4 verbunden.

Wird hingegen die Formel 2) mit der Formel $k\,m\,L_1$ vereinigt, wodurch die Formel

$$k\,\frac{E}{m\,L_1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 16)$$

entsteht und die Formel 1) in der Form

$$L_1\,m\,\frac{E}{o} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 17)$$

und die Formel $c\,L_2$ in der Form

$$\frac{o}{c}\,L_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 18)$$

geschrieben, so ist durch die erste die zweicontactige Taste u_1, durch die zweite die eincontactige Taste u_2 und durch die dritte die eincontactige Taste u_3 (Fig. 14) gegeben.

Der Formel 18) gemäß wird L_2 mit der Achse der Taste u_3 und c mit der Lamelle 4, laut Formel 16), der Metallkörper k der Inductionsspule mit der Achse der Taste u_1, die Lamelle 1 mit E verbunden und das Blockspulenpaar m zwischen L_1 und die Lamelle 2 eingeschaltet, und im Sinne der Formel 17) die Achse der Taste u_2 mit der Lamelle 2 und damit auch mit $L_1\,m$ und die Lamelle 3 mit E verbunden.

Von diesen sechs von einander verschiedenen Einrichtungen des Blocksatzes ist die in Fig. 9 dargestellte die einfachste und daher auch die allgemein gebräuchlichste. Diese Figur bildet die Grundform für solche Blocksätze, welche zur Blockirung des Endsignales (Bahnhof-Abschlussignales) einer Blocklinie, zur Blockirung von Tunnel- und Brückendeckungs-Signalen, zur Blockirung von Fahrstraßen und Aufhebung von Fahrstraßen-Verschlüssen etc. dienen und welche auf zwei Leitungen blockirt und auf einer davon deblockirt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Kleine technische Mittheilungen.

Die Petroleumfeuerung bei Locomotiven. Bekanntlich sind die Feuerbüchsen der Locomotiven, welche den 10·250 *km* langen Arlbergtunnel befahren, nach System Holden derart eingerichtet, dass sie je nach Bedarf mit Kohlen oder mit Petroleum geheizt werden können. Die bisher gemachten Erfahrungen sind nach den Mittheilungen der Staatsbahn-Direction Innsbruck über die Betriebsergebnisse der Arlbergbahn (Die Arlbergbahn. Denkschrift aus Anlass des zehnjährigen Bestandes 1884—1894, herausgegeben von der k. k. Staatsbahn-Direction in Innsbruck 1896) sehr günstige. Wie in der letzten Zeit verlautet, beabsichtigt man auch die Locomotiven der Wiener Stadtbahn für Petroleumheizung einzurichten. Unter solchen Umständen dürften einige Mittheilungen über die Ergebnisse der Petroleumfeuerung auf den russischen Bahnen, welche von dieser Feuerungsmethode in ausgedehnter Weise Gebrauch machen, nicht uninteressant sein. Wir folgen hiebei einer längeren Abhandlung, die in der „Revue technique" auf Grund der Werke von Goulichambaroff und Arzieh zur Veröffentlichung gelangten.

Die ersten Versuche mit Petroleumfeuerung, wozu bekanntlich nicht das reine Petroleum, sondern der Rückstand bei der Destillation desselben verwendet wird, wurden in Russland bereits vor mehr als 20 Jahren unternommen; sie gaben damals in Folge der Mangelhaftigkeit der hiezu verwendeten Einrichtungen wenig befriedigende Resultate. Im Jahre 1880 wurden sie neuerlich von einigen Bahnverwaltungen aufgenommen; diesmal nicht ohne guten Erfolg. Die verbesserten Einrichtungen genügten in so vortrefflicher Weise, dass sie sich rasch Eingang verschafften; im Jahre 1894 betrug der Verbrauch an Petroleum zu Zwecken der Locomotivfeuerung auf den russischen Bahnen bereits 601.800 *t*. Die meiste Verbreitung hat die Petroleumfeuerung natürlich auf jenen Bahnen gefunden, welche Petroleumgebiete durchziehen oder sich in der Nähe solcher befinden.

Zu den Vortheilen der Petroleumfeuerung zählen in erster Linie der große Heizwerth des Petroleums und die Abwesenheit jeder Rauch- und Russentwicklung. Letztere Eigenschaft macht die Petroleumfeuerung eben für den Betrieb großer Tunnel- oder Stadtbahnen sehr geeignet. Was den Heizwerth des Petroleums anbelangt, so ergeben sich Anhaltspunkte zu dessen Beurtheilung aus folgender Zusammenstellung: In dem selben Kessel und bei Gleichheit aller hierauf Bezug nehmender Factoren wird dieselbe Menge Dampf erzeugt von 100 *kg* Petroleumrückständen, 320 *kg* Torf, 142 *kg* Coks, 140 *kg* Briquettes, 139 *kg* Anthracit von Donetz, 153 *kg* Kohle von Donetz, 276 *kg* Kohle aus dem Moskauer Becken, 176 *kg* Kohle vom Ural, 140 *kg* Kohle von Kouban, 167 *kg* schlesischer Kohle oder 139 *kg* englischer Kohle. Prof. Le Châtelier fand, dass 1 *kg* Petroleumrückstände $12^1/_2$ *kg* Dampf liefert. Wenn man nun in Erwägung zieht, dass im Centrum von Russland der Preis des Petroleums sich nahezu zweimal so hoch stellt als jener der Kohle, so muss man zugeben, dass die Petroleumfeuerung ökonomische Vortheile zu realisiren erlaubt, welche nicht allein durch die größere Menge des von der Brennstoffeinheit erzeugten Dampfes, sondern auch durch die Verminderung des Personales, der Lagerungskosten, der Reparaturkosten der Kessel und Feuerbüchsen etc. herbeigeführt werden.

Sehr wesentliche Vortheile gewährt die flüssige Form des Petroleums. Hiedurch wird seine Verladung wesentlich vereinfacht, da sie unter den gleichen Bedingungen wie die Wasserspeisung stattfinden kann. Die Einführung in die Feuerbüchse vollzieht sich in continuirlicher Weise durch eine vom Tender ausgehende Leitung. Die Regelung des Feuers kann durch einen einfachen Hahn nach Belieben erfolgen, so dass es möglich ist, das Feuer in jedem Augenblick entsprechend der geforderten Leistung des Dampfkessels zu reguliren. Schließlich möge noch darauf hingewiesen werden, dass das Petroleum keine Asche zurücklässt, dass es keinen Schwefel enthält und sonach auf die Feuerbüchse und das Kesselinnere keine nachtheilige Wirkung ausübt.

Der wichtigste Apparat bei der Petroleumfeuerung ist der „Zerstäuber"; er hat den Zweck, das Petroleum mit Hilfe eines Dampfstrahles von entsprechender Spannung in zerstäubter Form in den Feuerraum einzublasen und es auf solche Weise unter Zutritt von Luft der Verbrennung zuzuführen. Der Zerstäuber wird entweder außerhalb oder innerhalb der Feuerbüchse angebracht und ist mit zwei Leitungen versehen; durch eine Leitung wird dem Apparate das Petroleum aus dem Tender, durch die andere der Dampf aus dem Kessel zugeführt. Die in Verwendung stehenden Zerstäuber beruhen alle auf dem gleichen Prin-

cipe und unterscheiden sich nur durch die Form, welche sie der Flamme ertheilen, von einander. Vor ihrer Ingangsetzung muss der Kessel entsprechend vorgewärmt werden, um dem Dampfe die nothwendige Spannung zu geben, oder es muss der Dampf irgend einem anderen in Betrieb stehenden Kessel entnommen werden.

Unter den verschiedenen Zerstäubern, welche bis jetzt gute Resultate gegeben haben, wären insbesondere folgende Constructionen zu nennen: Der Zerstäuber mit cylindrischer Flamme, jener mit flacher Flamme und schließlich jener mit schraubenförmiger Flamme. Die meiste Verwendung hat der erstere gefunden, welcher sich auch durch besondere

Fig. 1.

Einfachheit auszeichnet. Wie man aus obenstehender Skizze (Fig. 1) ersieht, besteht derselbe aus den zwei concentrischen, an den vorderen Enden zugespitzten Rohren A und B, von welchen das Rohr A in dem Rohre B mittelst des Zahngetriebes E F verschoben werden kann. Lässt man durch das Rohr A, welches mit dem Dampfkessel verbunden ist, Dampf eintreten, so reißt derselbe bei seinem Austritte, der bei y erfolgt, das durch die Leitung N vom Tender in das Rohr B zufließende Petroleum mit sich, um es in Form einer cylindrischen Garbe, die beim Zusammentreffen mit der im Feuerraum eingeführten atmosphärischen Luft mit sehr intensiver Flamme brennt, in die Feuerbüchse auszublasen. Die Regulirung des Petroleumausflusses, der bei x stattfindet, geschieht durch entsprechendes Vor- oder Rückwärtsschieben des Rohres A. Die beiden Zuleitungsrohre für Petroleum und Dampf können mittelst Hähnen abgesperrt werden. Eine Scheibe z z gestattet, den Apparat an der Feuerthüre, woselbst zu diesem Zwecke eine entsprechende Oeffnung angebracht ist, zu befestigen.

Diese Art Zerstäuber kann bei allen Systemen feststehender und mobiler Kessel verwendet werden. Seine Construction ist höchst einfach und seine Wirkungsweise sehr regelmäßig, so dass eine unbeabsichtigte Unterbrechung in der Petroleumspeisung, die namentlich bei Locomotiven von größtem Nachtheile werden könnte, nicht zu befürchten ist. Die Erfahrungen auf den russischen Bahnen haben gezeigt, dass für eine gute Functionirung des Apparates eine Dampfspannung von 4 Atm. genügt und nachstehende Dimensionen am besten entsprechen: Durchmesser der Oeffnung $x = 13$ *mm*, der Oeffnung $y = 4 - 4^1/_2$ *mm*. Weiters wurde gefunden, dass mit 1 *kg* Petroleum bei Verwendung dieses Apparates dieselbe Dampfmenge erzeugt wird, wie mit 1·750 *kg* Kohle.

Der Zerstäuber mit flacher Flamme besteht im Wesentlichen aus einem cylindrischen Kupferrohr, welches durch eine Scheidewand der Länge nach in zwei Räume getheilt und an seinem vorderen Ende abgeplattet ist, so dass zwei parallele Spalten entstehen. Der untere Raum ist mit dem Dampfkessel, der obere Raum mit dem Petroleumreservoir verbunden; es wird also das an der oberen Spalte ausfließende Petroleum von dem an der unteren Spalte ausströmenden Dampf mitgerissen und in die Feuerbüchse in zerstäubter, flacher Form ausgeblasen. Die Vortheile dieses Apparates gegenüber dem oben beschriebenen sollen in der feineren Zerstäubung des Petroleums, in der leichteren Zuführung von Luft zur gesammten Oberfläche des Petroleumdampfstrahles und auch in der geringeren erforderlichen Dampfspannung liegen. Letzterer Umstand spielt jedoch bei Locomotiven keine Rolle. Die praktisch erprobten Dimensionen der Spaltöffnungen sind:

Oeffnung für Petroleum:

für	4-,	6-,	8fach gekuppelte Locomotiven
	$30 \times 2^1/_2$,	32×3,	35×4 *mm*.

Oeffnung für Dampf:

für	4-,	6-,	8fach gekuppelte Locomotiven
	32×1,	$34 \times 1^1/_2$,	37×2 *mm*.

Der Zerstäuber mit schraubenförmiger Flamme ist von ziemlich complicirter Construction und hat bis jetzt nur auf den transkaukasischen Bahnen Anwendung gefunden; wir sehen daher von einer Beschreibung desselben ab und verweisen die sich hiefür interessirenden Leser auf die oben erwähnte Quelle, woselbst eine ausführliche Beschreibung und eine Abbildung dieses Apparates enthalten ist.

Die Anbringung des Zerstäubers in der Feuerbüchse erfordert einige Modificationen bei letzterer, welche dadurch bedingt sind, dass die Flamme des Zerstäubers mit großer Energie in die Feuerbüchse dringt und die metallischen Theile, auf welche sie direct einwirkt, bald zerstören würde, wenn sie nicht durch eine feuerfeste Umhüllung gegen eine solche ungünstige Wirkung geschützt sind. Die Form dieser Schutzhülle richtet sich nach dem System des Zerstäubers. Nebenstehende Figur zeigt uns eine Feuerbüchse bei Verwendung der Zerstäuber mit cylindrischer oder flacher Flamme. Dieselbe besteht aus einer gewöhnlichen Locomotivfeuerbüchse, bei welcher der Rost für die Kohle beseitigt erscheint. Ein Mantel aus feuerfestem Material erhebt sich bis zu den Rohren und trägt auf seinem oberen Theil ein nach rückwärts abfallendes Gewölbe. An der Stelle, auf welche die Flamme des bei P eingesetzten Apparates direct einwirkt, ist eine Anzahl Stufen angebracht. Die Flamme wird bei diesen Stufen zurückgeworfen, streicht dann unterhalb des Gewölbes hin, umgeht dasselbe und richtet sich schließlich gegen die Rohre. Während dieser Zeit strömt die Luft durch rückwärts und seitlich angebrachte Oeffnungen n in die Feuerbüchse ein und mischt sich mit der Flamme. Die Dauer einer derartigen Verkleidung aus feuerfestem Material beträgt circa vier Monate. Die Anwendung des Zerstäubers mit schraubenförmiger Flamme erfordert eine ziemlich complicirte Umgestaltung der Feuerbüchse, auf welche wir hier nicht näher eingehen wollen.

Fig. 2.

Schließlich sei noch des im Petroleum-Reservoir am Tender anzubringenden einfachen Apparates Erwähnung gethan, dessen Zweck es ist, aus den zur Verwendung kommenden Petroleumrückständen das vorhandene Wasser oder andere fremde Stoffe auszuscheiden. Ersteres geschieht durch Erwärmung der Petroleumrückstände mittelst Kesseldampf, letzteres durch Einschaltung einer durchlochten Platte, an der sich die festen Stoffe absetzen. t. k.

Elektricitätsanlage in Czernowitz. In den letzten Tagen des Monates October fand die Collaudirung der elektrischen Bahn- und Beleuchtungsanlage der Stadt Czernowitz statt. Diese von der Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. ausgeführte Anlage liefert den Strom einmal für die öffentliche und private Beleuchtung und dann für Bahnzwecke. Die Straßenbeleuchtung umfasst sämmtliche Theile Czernowitz' in einer Länge von rund 29 *km* und besteht aus circa 600 Glühlampen und 24 Bogenlampen. Außerdem sind derzeit circa 5000 Privatlampen angeschlossen. Die elektrische Bahn mit 8 Motorwagen besteht zunächst aus einer eingeleisigen Strecke mit Weichen von rund 7 *km* Länge, welche vom Hauptbahnhof quer durch Czernowitz zur Station Volksgarten führt. Beim Bau der Bahn musste den ungemein schwierigen Terrainverhältnissen Rechnung getragen werden; es ist nahezu kein Theil der Strecke in der Horizontalen und überschreiten die Steigungen streckenweise 10%. Die zur Verwendung gelangten Wagen haben 2 Motoren und außer einer Spindelbremse eine elektrische Kurzschlussbremse in ähnlicher Anordnung, wie solche hier bei der Transversallinie in Verwendung steht. Dem vorzüglichen Wirken der Bremsen dürfte es zuzuschreiben sein, dass seit der im Juli erfolgten Betriebseröffnung der Bahn noch kein Unfall erfolgte. In der Centrale gelangten 8 Dampfmaschinen à 150 *HP* zur Aufstellung, jede dieser Maschinen betreibt 2 Dynamomaschinen à 250 Volt, welche entweder einzeln auf die Lichtleitung oder in Hintereinanderschaltung auf die Bahnanlage arbeiten.

Als Experten der Stadt nahmen die von dem Oesterr. Ingenieur- u. Arch.-Verein entsendeten Herren Ing. F. Ross und Prof. C. Schlenk die Collaudirung der Anlage vor, wobei die vollkommen gute und zweckmäßige Ausführung der einzelnen Theile der Anlage constatirt wurde und erfolgte auch entsprechend den von den Experten gestellten Anträgen die Uebernahme der Anlage in der Sitzung des Gemeinderathes vom 29. October.

Vereins-Angelegenheiten.

ad Z. 1536 ex 1897.

BERICHT

über die 2. (Wochen-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 6. November 1897.

Der Vorsitzende Herr Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und ladet, nachdem er einige geschäftliche Mittheilungen gemacht hat, Herrn k. k. Professor und dipl. Chemiker Josef Klaudy ein, den angekündigten Vortrag über das Wesen der stofflichen Veränderungen zu halten.

Nach Schluss dieses Vortrages, welcher ein zahlreiches und mit gespannter Aufmerksamkeit folgendes Auditorium durch nahezu zwei Stunden fesselte, dankte der Vorsitzende dem Herrn Professor Klaudy verbindlich für die außerordentlich interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

Wien, 7. November 1897.

L. Gassebner.

* * *

Zur gefälligen Beachtung.

Nachdem sich in Vereinskreisen ein besonderes Interesse für die Entstehungsgeschichte der Schneebergbahn kundgibt, so beehre ich mich im Nachhange zur Notiz über die Excursion auf den Schneeberg (s. Zeitschrift Nr. 45) Folgendes mitzutheilen:

Die Schneebergbahn, also die Strecken von Wr.-Neustadt über Fischau nach Puchberg, die Zweiglinie von Fischau nach Wöllersdorf und die Zahnradbahn von Puchberg auf den Schneeberg, wurde am 25. September 1895 den Herren Advocat Dr. Carl Haberl in Wr.-Neustadt und Ingenieur Josef Tauber in Wien concessionirt. Den Bemühungen dieser beiden Herren ist es zu danken, dass Stammactien im Betrage von 300.000 fl. von Gemeinden und Interessenten gezeichnet wurden. Nachdem auch noch vom Staatsärar ein Betrag von 150.000 fl. Stammactien übernommen wurde, war es möglich, die weitere Finanzirung zu bewerkstelligen.

Die Eisenbahnbau- und Betriebsunternehmung Leo Arnoldi in Wien in Verbindung mit einem deutschen Finanzconsortium, dem sich auch die nied.-österr. Escomptebank in Wien anschloss, haben die weiteren Geldmittel aufgebracht, welche in der Uebernahme von 1,400.000 fl. Prioritäts-Obligationen und 1,070.000 fl. Prioritäts-Actien bestehen. Von diesen letzteren entfallen 820.000 fl. auf die Bahn und 250.000 fl. auf das Hôtel am Schneeberg.

Das genannte Finanzconsortium hat der Eisenbahnbau- und Betriebsunternehmung Leo Arnoldi den Bau und auch den Betrieb der Bahn gegen 60% der Einnahmen auf die Dauer von 20 Jahren übertragen.

Wien, 7. November 1897.

L. Gassebner.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der letzten Sitzung dieses Vereines wurde die Dampfheizung der Eisenbahnwagen vom Geb. Rath Wichert besprochen.*) Dabei handelte es sich vorwiegend um eine Ergänzung seiner vorjährigen Mittheilungen in Betreff der neuesten Abtheilwagen für D-Züge. Diese sind mit ihren zahlreichen von einander getrennten Einzelräumen schwieriger zu heizen, als die Durchgangswagen mit einem großen zusammenhängenden Innenraum. Während man noch vor Jahresfrist annahm, dass es für jene Abtheilwagen nur eine befriedigende Lösung gebe, wenn man zugleich die Regelung der Heizung den Reisenden entziehe und ausschließlich dem Zugpersonal übertrage, ist inzwischen eine Anordnung bei den neuesten Wagen durchgeführt worden, welche zwar die grobe Einstellung der Heizung, der Außentemperatur entsprechend, dem Zugpersonal aufgibt, die sorgfältige Regelung aber nach wie vor unter Anwendung der bekannten Stellhebel in die Hand der Reisenden legt, so zwar, dass nach deren Belieben bei geschlossenen Fenstern stets eine Innentemperatur zwischen 12° und 18° R. zu erhalten ist. Erreicht wird dies durch eine combinirte Hoch- und Niederdruckheizung, bei der die Heizfläche unter den Sitzen gleichmäßig vertheilt ist und zu $^1/_4$ mit dem Stellhebel im Abtheil an- und abgestellt werden kann, in den übrigen $^3/_4$ aber außen am Wagen eingestellt wird.

Aus den Darlegungen war zu entnehmen, dass hier keine Kosten und Mühen gescheut sind, eine vollkommene Einrichtung zu schaffen. Hoffentlich entspricht dem der Erfolg bei der Benutzung im Betriebe.

Dem Vortrage folgte noch eine Mittheilung über „Schweickhardt's amerikanisches Schmiedefeuer" und über das demnächstige Erscheinen des Jahrganges 1896 des im Patentamte bearbeiteten Repertoriums der technischen Journal-Literatur (Verlag von Heymann, Berlin), das allseits als ein wichtiges Hilfsmittel für alle Zweige der Technik, von der Landwirthschaft bis zur Astronomie, anerkannt wurde. Das Repertorium gibt — systematisch und alphabetisch geordnet — Aufschluss über den Inhalt von etwa 250 deutschen, englischen, amerikanischen, französischen und italienischen Zeitschriften.

*) Dieser Vortrag ist im Wortlaut in „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen" erschienen.

Mitteleuropäischer Motorwagen-Verein.

Der Ersatz der Zugthiere im Betrieb des gewöhnlichen Straßenfuhrwerks hat die ihm zukommende Beachtung von Seiten der industriellen Welt und Fuhrwerksbesitzer bisher nur in Frankreich gefunden. Amerika und England folgen auf diesem Wege nach. In Deutschland ist das Interesse dafür noch sehr wenig rege. Und doch sind es deutsche Explosions-Motoren, welche bei den in Frankreich veranstalteten Wettfahrten den Sieg davon getragen haben. Deutschlands elektrische Motoren für Straßenbahn-Fahrzeuge sind andererseits so vollkommen durchgebildet, dass dadurch eine vorzügliche Grundlage auch für den elektrischen Betrieb der nicht auf Schienen fahrenden Wagen gegeben ist. Angesichts dieser Sachlage ist es freudig zu begrüßen, dass sich jüngst in Berlin ein Verein gebildet hat, dem die Förderung des Motorwagenwesens Hauptzweck ist und der schon in seinem Namen „Mitteleuropäischer Motorwagen-Verein" kund thut, dass er sich die Heranziehung der in den Nachbarländern zu bildenden Zweigvereine angelegen sein lassen will. Dieser Verein ist am 30. September d. J. mit einer stattlichen Mitgliederzahl in's Leben getreten; was aber seine Bedeutung noch mehr hebt, ist die hervorragende Stellung, welche die Mehrzahl der Mitglieder im praktischen Leben einnimmt, und zwar vorwiegend in der vaterländischen Industrie.

Die in Aussicht genommene Vereinsthätigkeit (Veröffentlichungen in einer Vereinszeitschrift, Auskunftertheilung, Veranstaltung von Vorträgen, Muster- und Wettfahrten, Schaustellungen, Preisvertheilungen, Regelung der Unterbringung und Unterhaltung von Motorwagen auf Reisen) sichert jedem Vereinsmitgliede eine Vertretung und Wahrnehmung seiner Sonderinteressen, soweit diese mit dem Hauptzwecke des Vereines irgend verträglich ist.

Formulare zur Anmeldung als Mitglied sind von dem Cassenführer, Herrn Geh. Commissionsrath F. C. Glaser, Berlin SW. 68, Lindenstraße 80, kostenfrei zu beziehen; dieselben enthalten ein Verzeichnis des Vorstandes und alle sonst erforderlichen Angaben. Die Anmeldung vor dem 30. November d. J. bietet satzungsgemäß den Vortheil, dass keine Anmeldegebühr zu entrichten ist.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat in Anerkennung verdienstlicher Leistungen für die österreichische Gesellschaft vom Weißen Kreuze dem k. k. Baurathe Herrn Alois Wurm den Orden der eisernen Krone dritter Classe und ferner dem Ober-Ingenieur in Spalato, Herrn Eugen Walach, den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Plänen und Kostenanschlägen für den Bau eines neuen Volks- und Bürgerschulgebäudes in Schluckenau wurde von der dortigen Stadtgemeinde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise u. zw. 500, 300 und 200 Kronen. Bedingungen sowie Situationsskizze können beim Stadtamte eingesehen und behoben werden.

Die Stadt Kisujszállás schreibt zur Gewinnung von geeigneten Plänen sammt Kostenanschlägen für ein dortselbst neu zu erbauendes Stadthaus einen allgemeinen Wettbewerb aus. Die Baukosten sind mit 120.000 fl. veranschlagt. Die Grundrisse, Façaden und Querschnitte sind im Maßstabe von 1 : 200 zu verfassen. Erster Preis 1200 Kronen, zweiter Preis 800 Kronen und dritter Preis 400 Kronen. Concurrenzwerke sind bis 1. Jänner 1898, Mittags 12 Uhr beim Bürgermeisteramte einzureichen. Situationsplan, Bauprogramm und sonstige Behelfe können vom Secretariate des Ungar. Ingenieur- und Architekten-Vereines bezogen werden.

Preisbewerbung.

Eine eigenartige Preisausschreibung wird demnächst die Aufmerksamkeit der Architekten aller civilisirten Staaten erregen. Die Universität von Californien wird zur Erlangung von Entwürfen für einen Neubau der Universität einen internationalen Concurs ausschreiben, für den Frau Phebe A. Hearst, die Frau eines früheren Senators, die Mittel zur Verfügung stellte. Der Architekt wird volle Freiheit bezüglich der Kosten, des Stiles und der Baumaterialien haben. Als Maßstab für die Größe der Baulichkeiten soll gelten, dass dieselben für 5000 Studirende Raum bieten sollen. Das für diesen Zweck zur Verfügung stehende Areale umfasst circa 99 *ha*. Das Gelände steigt anfangs sanft, dann steil bis auf etwa 300 *m* über dem Meeresspiegel an, so dass sich von allen darauf errichteten Gebäuden — es sind deren wenigstens 28 auszuführen — eine prachtvolle Aussicht auf die Bai und Stadt San Francisco bieten wird, und dass anderseits von der Stadt aus gesehen, der ganze Gebäudecomplex in einem einzigen architektonischen Bilde zu erfassen sein wird. Von dem projectirenden Künstler wird verlangt, dass die Anlage bezüglich Anordnung und Architektur sich harmonisch in die Landschaft einfüge.

Da die Universität ein Vermögen von circa 36 Millionen Mark besitzt und vom Staate Californien, sowie von den Vereinigten Staaten ganz ansehnliche Subventionen bezieht, so ist an der Aufbringung der nöthigen Bausumme nicht zu zweifeln. Für den Anfang des Baues sind bereits 20 Millionen Mark gezeichnet.

Für die Festsetzung der Bedingungen des Wettbewerbes wird eine internationale Jury von fünf Mitgliedern eingesetzt werden, welcher auch die Zuerkennung der Preise zustehen wird. Karten und Reliefabbildungen des in Frage kommenden Areales, sowie Photographien der Landschaft werden in den meisten Hauptstädten Europas und Amerikas ausgestellt werden. Wir werden nicht ermangeln, auf diese interessante Ausschreibung — sobald das Programm vorliegen wird — wieder zurückzukommen.

Offene Stellen.

118. Im Bereiche des küstenländischen Staatsbaudienstes gelangen zwei Bauadjunctenstellen (eine definitive und eine provisorische) mit dem Gehalte der X. Rangsclasse, eventuell eine Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl. zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der abgelegten zweiten Staatsprüfung an einer österr. technischen Hochschule sind bis 30. November l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Triest zu richten.

119. Bei der Stadtgemeinde Neutitschein ist die Stelle eines Gastechnikers zur Leitung des städtischen Gaswerkes zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein vorläufiger Gehalt von 1400 fl., dann freie Wohnung, Beheizung, Beleuchtung und Gartenbenützung verbunden. Nach einjähriger zufriedenstellender Dienstleistung, Anwartschaft auf Definitivum, sohin auf drei 10%ige Quinquennien und auf den Ruhestandsgenuss. Gesuche wollen bis 30. November l. J. beim Stadtvorstande Neutitschein eingebracht werden. Näheres im Anzeigetheil des Blattes.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Constructionsarbeiten für den Südbahnhof in Antwerpen gelangen am 24. November, 12 Uhr Mittags an der Börse in Brüssel zur Ausschreibung. Diese Arbeiten umfassen die Fundamentirung des Gebäudes, die Herstellung der Souterrain-, Parterre- und Halbgeschoßräume, dann des ersten und zweiten Stockwerkes, ferner der gedeckten Bahnhofhalle, sowie überhaupt alle jene Arbeiten, welche die Unterdachsetzung des Bahnhofgebäudes erheischt. Die Baukosten beziffern sich auf 1,631.279 Frcs. 59 Cts, die zu leistende Caution beträgt 80.000 Frcs., der äußerste Anmeldungstermin ist auf den 20. November l. J. festgesetzt. Das „Cahier des charges spécial Nr. 225" kann im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, inclusive der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für die Herstellung eines Hauptunrathscanales in der Paradiesgasse im XIX. Bez. findet am 22. November, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien eine Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

3. Für die Wiener Stadtbahn ist die Lieferung und Aufstellung von eisernen Decken- und Brücken-Constructionen im Offertwege zu vergeben. Die Lieferung umfasst Constructionen aus Walzträgern und aus genieteten Balkenträgern im Gesammtgewichte von rund 4600 t. Die Vergebung erfolgt nach Einheitspreisen per 100 *kg*. Offerte sind bis 29. November, 12 Uhr Mittags bei der k. k. Baudirection der Wiener Stadtbahn einzureichen, bei welcher die näheren Bestimmungen aufliegen.

4. Die Prager Gemeinde vergibt im Offertwege den Umbau der Franzenskettenbrücke in eine Steinbrücke. Anbote sind bis 10. December, 11 Uhr Vormittags beim Einreichungsprotokoll des Stadtrathes im Altstädter Rathhause einzubringen. Die Baubehelfe sind im dortigen Stadtbauamte erhältlich. Vadium 40.000 fl.

Eingelangte Bücher.

5406. **Die elektrische Stadtbahn in Berlin von Siemens & Halske.** Von F. Baltzer. 8°. 48 S. m. 9 Abb. u. 7 Taf. Berlin 1897. Springer. 2 Mk.

5060. **Die Baukunst als Steinbau.** Eine Darstellung der constructiven und ästhetischen Entwickelung der Baukunst. Von A. Manke. 4°. 230 S. m. 138 Taf. Basel 1897. Schwabe. 28 Mk.

5355. **Theorie und Praxis der Bestimmung der Rohrweiten von Warmwasserheizungen.** Von H. Rietschel. 8°. 131 S. m. Abb. München 1897. Oldenburg. 5 Mk.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1562 ex 1897.

der 3. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 13. November 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden,
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Friedrich Ross: „Ueber die Entwicklung der Elektricitätswerke."

Zur Ausstellung gelangen nachbenannte Werke, Eigenthum der Vereins-Bibliothek:

1. Jahrbuch des k. k. hydrographischen Central-Bureaus (III. Jahrg.).
2. Moderne Wiener Grabdenkmäler (III. Serie).
3. Streiflichter auf die Techniker-Frage und die technische Hochschule in Wien von k. k. Hofrath und Professor Dr. F. Toula.

Fachgruppe der Chemiker.

Freitag den 12. November 1897.

Vortrag des Herrn Dr. Adolf Jolles: „Ueber die Begutachtung von Wasser auf Brauchbarkeit als Trinkwasser".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 16. November 1897.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Josef Popper: „Ueber Entölung von Condensationswässern."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 18. November 1897.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Josef Langer Ritter v. Podgoro „Ueber Flusseisen".

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 17. November 1897, 6 Uhr Abends, findet über Einladung des Herrn Chefarztes Dr. Maximilian Roth eine Besichtigung des Wiener medico-mechanischen Zander-Institutes in dessen neuem Heim, I. Weihburggasse 4, statt.

Zusammenkunft im Vestibule obigen Hauses.

K.-J.-Z. 39 ex 1897.

XVIII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
418.	Holz Emil, General-Director der Witkowitzer Bergbau- und Hüttenwerks-Gewerkschaft in Witkowitz	500·—
419.	Lassbacher Martin, k. k. Baurath in Wien	5·—
420.	Stach Eugen, k. k. Baurath im Eisenbahnministerium in Wien	10·—
421.	Plate Gustav, k. k. Ober-Baurath im Eisenbahnministerium in Wien	20·—
422.	Wehrenfennig Edm., Ober-Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien	5·—
423.	Gerstel Gustav, General-Inspector der österr. Eisenbahnen in Wien	50·—
424.	Freund Adolf, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5·—
425.	Fuchs Moriz, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	5·—
426.	Siedek Richard, k. k. Baurath im Ministerium des Innern in Wien	20·—
427.	Bringmann Carl, techn. Director in Wien	5·—
428.	Schöne Ludwig, Architekt in Wien	5·—
429.	Gulden Julius, Ingenieur, Director bei Ganz & Co. in Budapest	25·—
430.	Abeles Moriz, Director der Fabriken H. Pollak's Söhne in Böhm.-Trübau	10·—
431.	Landauer Robert, Maschinen-Director-Stellvertreter der österr. Nordwestbahn in Wien	30·—
432.	Stern Albin, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	5·—
	Summe ö. W. fl.	700·—
	Hiezu Verzeichnis I—XVII	30.612·75
	Summe ö. W. fl.	31.312·75

Wien, den 8. November 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

K. J. Z. 7.

An die P. T. Herren Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Collegen!

In allen Gauen unseres weiten Vaterlandes rüsten sich die Völker freudigen Herzens, im kommenden Jahre 1898 ein Fest zu begehen — ein seltenes Fest, wie die Geschichte gar wenige seines Gleichen zu verzeichnen hat — das Fest des fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläums unseres erhabenen, allgeliebten Kaisers.

Und wie dieses Festes Anlass und Bedeutung selten hervorragend sind, so wetteifern Oesterreichs Völker auch seine Feier zu einer ausgezeichneten zu gestalten. Allenthalben mehren sich deren Kundgebungen, nicht nur der Mitwelt zu bezeugen, wie tief und fest die treueste Unterthanenliebe in ihren Herzen wurzelt, sondern vornehmlich Zeichen hiefür zu schaffen, welche, unsere Generation weit, weit überdauernd, der Nachwelt in den fernsten Tagen noch künden sollen, wie Oesterreichs Völker, ohne Unterschied und ob auch Aeußeres sie trennte, in der einen, Allen gemeinsamen, Sprache sich innig vereinten — in der Sprache des Herzens, die harmonisch und laut und hehr in der Liebe zu ihrem Kaiser jubelnd ausklang.

Diese Herzenssprache ist es aber auch, welche — in gleichzeitiger Erfüllung des Allerhöchsten Wunsches unseres ritterlichen, edelsten Monarchen — den Gedanken nahe legt, das seltene Jubiläum durch Wohlthätigkeitsacte zu verherrlichen, welche an den Namen unseres erhabenen Kaisers Franz Josef I. den Segen der Bedürftigen, der Kranken und Siechen bis in die späteste Zeit knüpfen und dauernd erhalten sollen und werden.

In diesem Sinne hat denn auch die am 27. Februar d. J. abgehaltene Vollversammlung unseres Vereines mit Stimmeneinhelligkeit beschlossen, einen Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds zu stiften.

Der zur Durchführung dieses Beschlusses berufene, am 23. April l. J. constituirte Ausschuss unseres Vereines wird Ihnen, hochgeehrte Collegen, das Nähere über den Namen und die Bestimmungen dieses Fondes, nach erfolgter reiflicher Berathung und Beschließung und eingeholter Zustimmung unseres Verwaltungsrathes, seinerzeit zur Kenntnis bringen.

Heute jedoch richtet der gefertigte Ausschuss an jene hochverehrten Collegen, welche unseren 1. Aufruf vom Mai l. J. übersehen haben dürften, die Einladung und die Bitte, es wolle ein Jeder nach seinen Kräften dazu beitragen, dass dieser Fonds — für welchen die Einbeziehung des bestehenden Unterstützungsfondes des Vereines, welcher dermalen ein Capital von fl. 9000 besitzt, in Aussicht genommen ist — jene Höhe erreiche, die uns einerseits zu der Bitte ermuthigen könne, den Namen des erlauchten, Allerhöchsten Jubilares in den Titel des Fondes aufnehmen zu dürfen, und die andererseits Gewähr biete, dem angestrebten Zwecke erfolgreicher Unterstützung an würdige und bedürftige Fachgenossen und deren Witwen und Waisen entsprechen zu können.

Weil jedoch zur Erreichung dieser beiden Ziele die bis zum 10. October d. J. erfolgten genannten Widmungen noch lange nicht ausreichend erscheinen, sehen wir uns veranlasst, vorstehende Einladung und Bitte neuerdings an Sie mit dem höflichen Beifügen zu richten, dass unserem Circulare vom Mai d. J. ein Post-Cassa-Erlagsschein zum gefälligen Gebrauche beilag und dass die einzelnen Widmungen in unserer Vereins-Zeitschrift, so wie bisher, selbstredend auch noch fortgesetzt, zur Veröffentlichung gelangen werden.

Seien Sie in aller Collegialität herzlich gegrüßt!

Wien, im November 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds-Ausschuss:

Der Obmann:
Richard Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Obmann-Stellvertreter:
Carl Wittgenstein, Central-Director.

Die Mitglieder:

K. k. Ober-Baurath Franz Berger, derzeit Vereins-Vorsteher, k. k. Sections-Chef Friedr. Edl. v. Bischoff, Director Rudolf Bode, k. k. Baurath Franz Böck, Commerc.-Rath Josef Bromovsky, Ingenieur Hermann Daub, Director Max Déri, General-Repräs. Dr. Richard Fellinger, Masch.-Fabrikant Anton Freissler, k. k. Baurath Ernst Gaertner, k. k. Hofrath Rudolf Ritter v. Grimburg, Gewerke Max Ritter v. Gutmann, Architekt Paul Hoppe, Director Wilhelm Hupfeld, Director Wilhelm Kestranek, k. k. Baurath Julius Koch, Ingenieur Alfred von Lenz sen., Ober-Ingenieur Ferd. Ritt. v. Mannlicher, k. k. Reg.-Rath Moriz Morawitz, Ober-Inspector Anton Orleth, k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger, k. k. Hofrath Joh. Edl. v. Radinger, Central-Inspector Ed. Rotter, k. k. Baurath Friedr. Ritter v. Stach, k. k. Baurath Ludwig Wächtler, Ober-Ingenieur Sigm. Wagner, k. k. Baurath Alex. Edl. v. Wielemans, k. k. Baurath Alois Wurm, Director Emanuel Ziffer, Commerc.-Rath Hugo Zipperling.

Der Schriftführer: Ingenieur L. Gassebner, kaiserl. Rath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 19. November 1897. Nr. 47.

Die Bostoner Untergrundbahn.

II. Jahresbericht der Boston Transit-Commission.

Dem amerikanischen Ingenieur ist ein steter Contact mit der Oeffentlichkeit, sofern er für sie arbeitet, Pflicht und Bedürfnis. Dies gilt nicht nur von dem wählbaren Chef des Stadtbauamtes, dem „City-Engineer", sondern auch von allen technischen Behörden, da dieselben — wo nicht direct persönlich — so doch budgetär von den Wählern abhängig sind, und so in ihnen das Bewusstsein der Verantwortlichkeit nie auf ein rein bureaukratisches Niveau herabsinken kann. Dieser Triebfeder verdanken wir jährlich eine Menge ausgezeichneter Berichte von Behörden — wie den hier behandelten der Bostoner „Verkehrs-Commission", — die sich in der Regel nicht auf eine trockene quantitative Aufzählung der Leistungen beschränken, sondern sich in dem Maße von dem, was wir unter einem „amtlichen" Berichte verstehen, unterscheiden, dass wir oft geneigt sind, sie für Lehrbücher zu halten.

Eine Verallgemeinerung dieses Vorganges hat jedoch nur dann eine tiefere Berechtigung, wenn die Bürgerschaft praktisches Verständnis und technische Bildung, verbunden mit einem Sinn für öffentliche Angelegenheiten, besitzt.*)

In dem vorliegenden Falle verdient jedoch die Methode besondere Beachtung, da bei der Lösung des Verkehrsproblemes einer Großstadt jeder Bürger als Bauherr, Nutznießer oder Anrainer interessirt ist und daher bestrebt sein wird, seinen Wünschen Geltung zu verschaffen. Wenn daher das Amt nur schrittweise — auf Grund des öffentlich Gutgeheißenen — vorgeht, kommt es in die Lage, aus den vorgebrachten Wünschen zunächst das erreichbarere Gute und dann das voraussichtlich Beste auszuwählen und so die Oeffentlichkeit nicht nur an der Lösung der Aufgabe, sondern auch an der Verantwortung für die unvermeidlichen Missgriffe Theil nehmen zu lassen.

Dieser Vorgang der leitenden Techniker in Boston und New-York, die Einwände der Bürgerschaft wie der Fachcollegen kennen zu lernen und ihnen zu begegnen oder zu entsprechen, sticht vortheilhaft von der sonst geübten bureaukratischen Behandlung derartiger Angelegenheiten ab.

Die Bostoner Commission geht aber in ihrem zweiten,**) die Bauausführung betreffenden Berichte noch einen Schritt weiter, indem sie einzelne Details dadurch begründet, dass sie einen ausführlichen Literaturbericht einfügt und durch den Hinweis auf den Stand der Technik im Allgemeinen, ihre Entscheidungen darzulegen und zu rechtfertigen bestrebt ist. Ich brauche wohl nicht erst zu betonen, dass Berichte dieser Art, die uns die ganze geistige Arbeit aufdecken, die innerhalb des Amtes geleistet wurde, die werthvollsten Behelfe für das Studium der einschlägigen Fragen sind — Behelfe, die nur zu selten das Licht der Oeffentlichkeit erblicken.

Die Bostoner Verkehrs-Commission hat es sich zur Aufgabe gemacht, eine Unterpflasterbahn im Centrum der Stadt zu bauen, die einen durchaus wohnlichen Charakter hat und der keine jener abstoßenden Eigenschaften anhaftet, die wir nun einmal mit einem „Tunnel" oder einem „Keller" zu verbinden gewohnt sind. Ein Blick auf ein eben vollendetes Stück (Fig. 1) soll uns als Ergänzung zu der Zeichnung in Fig. 2 lehren, inwieweit dies möglich ist, sobald man vom Dampf als Betriebskraft und der Einbeziehung luftverpestender Leitungen absieht.*)

Fig. 1. Boston, Ansicht einer viergeleisigen Strecke mit Ventilationskammer. Section I.

Da der Bostoner Stadttunnel einen Theil des allgemeinen Straßenbahnnetzes bildet, muss er Raum für den gewöhnlichen Wagen bieten. Diese Bedingung allein macht reichlichere Raumverhältnisse nöthig, als sie sich in London, Glasgow, Budapest etc. vorfinden, wo der Tunnel nur besonders construirten Fahrzeugen und Motoren Durchgang gestattet. Dieses nothwendige Profilausmaß ist in der Folge noch bedeutend erweitert worden, so zwar, dass es — entsprechend beleuchtet — bei den Passagieren nie jenes Gefühl totaler Hilflosigkeit aufkommen lässt, das beim Durchfahren eines der oben erwähnten Profile empfunden wird.

In der Fig. 2, welche durch umstehende Tabelle ergänzt wird, geben wir eine Uebersicht der Profile der wichtigsten Stadttunnels der Welt unter Anfügung der Betriebskraft und Herstellungsweise.

Bei der in der Tabelle durchgeführten Theilung nach den drei Hauptformen der Construction darf nicht übersehen werden, dass, wie in Boston, die meisten Untergrundbahnen beide letztgenannte Formen abwechselnd aufweisen. Wenn wir von den Bahnen absehen, deren Abmessungen den Bedürfnissen der Hauptbahnen angepasst werden mussten, und nur jene Bauten in Betracht ziehen, die dem städtischen Personenverkehre dienen sollen, so ergibt sich eine weitere Eintheilung aus dem Verhältnis des Tunnel-Querschnittes zu dem des Fahrzeuges. Während nämlich die sparsamste Anordnung nur Raum für das Fahrzeug und seine Schwankungen (8 bis 10 *cm*) aufweist, so gestatten andere Querschnitte entweder unter Zuhilfenahme von Nischen oder mittels eines freibleibenden Luftraumes von mindestens 30 *cm*, oder endlich durch Anordnung eines durchlaufenden Gehsteiges von

*) Auf dieselbe Bevölkerungseinheit bezogen, liefern die amerikanischen technischen Hochschulen circa neunmal mehr Absolventen. Eine technische Vorbildung ist eben dort ein allgemeines Bildungsmittel, ähnlich wie bei uns Humanismus und Juristerei.

**) Ueber den ersten Bericht siehe auch Juniheft der „Mittheilungen des Vereines f. Fortschr. des Local- und Strassenbahnwesens" 1896.

*) Siehe auch „Die Unterpflasterbahn in Boston", „Zeitschrift" 1897, Nr. 5.

0·8 bis 1·0 *m* Breite, das Vorhandensein von Menschen neben den Geleisen. Für die Wahl der kleineren Querschnitte waren hauptsächlich die Kosten maßgebend. Es sollte jedoch nicht übersehen werden, dass die bessere Ventilation und Bahnerhaltung, die grössere Sicherheit der Bediensteten und der Passagiere bei den grösseren Querschnitten kein blosser Luxus genannt werden kann.

Bereits im ersten Bericht der Bostoner Transit-Commission betont der Experte Homer Woodbridge, dass der Gebrauch einer Dampfmaschine mit einer Verbrennung von 10 *kg* Kohle pro Kilometer der Anwesenheit von 15.000 Menschen pro Kilometer in Bezug auf Sauerstoffverbrauch gleichkommt, dass aber die dadurch entstehende Luftverpestung darin nicht aus-

Budapest, Unterpflasterbahn. Baltimore, Belt R. R. London, Blackwall-Tunnel. St. Clair-Tunnel.

Glasgow, Central R. R. London, Metropolitan R. R. London, City und South London R. R. Glasgow, Cable R. R.

Boston, Subway. Boston, Subway. Paris, Chemin de fer de Sceaux. Wien, Stadtbahn.

Fig. 2. Zusammenstellung von Profilen bestehender Untergrundbahnen. 1:250.

		Motor	Querschnitt m² pro Geleise
	A) Röhrenförmige Profile (Schildtunnelung):		
1.	City and South London (unter der Themse)	Elekt.	7·8
2.	Glasgow Cable Subway (unter dem Hafen)	Kabel.	8·6
3.	Waterloo and City R. (unter der Themse)	Elekt.	9·6
4.	St. Clair-Tunnel (unter dem See) . .	Dampf	26·0
	B) Gerade Decken:		
5.	Budapester Unterpflasterbahn	El.	9·0
6.	Berliner Unterpflasterbahn	El.	11·7
7.	Glasgow Central	D.	16·5
8.	Boston Subway	El.	16·5
	C) Gewölbe:		
9.	Metropolitan and District R.	D.	15·0
10.	Boston Subway	El.	15·5
11.	Chemin de fer de Sceaux Paris . . .	D.	22·5
12.	Wiener Stadtbahn	D.	24·0
13.	Baltimorebelt R.	El. & D.	25·0

Fig. 3. Arbeiten in dem Boston Common. Section 2.

gedrückt ist. Er glaubt aber, dass die in Boston beabsichtigten Dimensionen selbst im Falle stärksten Verkehres ohne künstliche Ventilation genügen dürften. Ein Hinweis auf

die mit Dampf betriebenen Linien in London und Glasgow sollte diese Ansicht weiter bestärken. Ohne Zweifel sind es aber gerade diese weltbekannten Verkehrsadern, welche die Tunnelbahnen in Miscredit brachten. Bedenken wir weiters, dass die Pistonwirkung in einem mehrgeleisigen Tunnel ebenso, wie die natürliche Ventilation, unverlässlich ist, so kann man der Commission nur zustimmen, die trotz alldem sich für eine künstliche Ventilation entschied, indem sie auf die relativ geringen Kosten derselben hinweist. Der Betrieb eines Ventilators beansprucht nicht mehr Kraft, als wie für einen Straßenbahnwagen nöthig ist. Die Ventilatoren sind in Entfernungen von ca. 200 *m* zwischen den Stationen angebracht, so dass die Zugänge zur Saugung der Luft dienen. Die Erneuerung der Luft im Tunnel kann, wenn nöthig, alle 10 Minuten stattfinden. Nur so kann man in dem Tunnel bestimmt und immer reine Luft vorfinden und den Temperaturunterschied im Sommer und Winter auf jenes Maß reduciren, wo er eine Annehmlichkeit, anstatt eine Gefahr für die Gesundheit bedeutet.

Der ganze Bau kann in 3 Zonen eingetheilt werden:

1. In jenen Theil der Trace, der sich in Gärten und auf Plätzen befindet, wo also ein Aufbrechen der gesammten Fläche vom Tage aus geschehen kann;

Fig. 4. Aufstellung der Eisenconstruction in Section 3.

2. in jene Strecken, wo infolge breitdimensionirter Straßen eine theilweise Entziehung der Straßenfläche für den Bahnbau zulässig war; und

3. in jenen Theil, wo zu Folge enger Passagen der Tunnelbetrieb vorgesehen werden musste.

Der zweite Bericht der Commission, welcher den Arbeitsfortschritt bis zum 15. August 1896 bespricht, enthält noch wenig über den dritten, den schwierigsten Theil der Arbeit: die Unterfahrung sehr enger Verkehrsadern, weshalb wir diesen Theil erst im Zusammenhang mit dem baldig in Aussicht stehenden dritten Bericht besprechen wollen.

Es sei hier nur erwähnt, dass die überaus strengen Bedingnisse bereits dazu geführt haben, dass eine Bau-Unternehmung von der Weiterführung der Arbeiten enthoben werden musste. Erwähnenswerth ist der bei der Vergebung der Section 6, die einen 275 *m* langen Tunnelbau enthält, eingehaltene Vorgang. Um den Offerenten auf dieses Los die nöthige Kenntnis des Materials, der Wasserverhältnisse und der sonstigen für die Tunnelmethode wie für das Angebot maßgebenden Details zu verschaffen, hat die Commission zwei Querschlitze in der unten ausführlich beschriebenen Weise in Regie gebaut und dieselben von dem Ersteher probeweise durch einen Tunnel verbinden lassen mit dem erwähnten Erfolg. Es bedarf eben nur sehr wenig, wie wir es ja auch hier bei der Stadtbahn beobachten können, um das Straßenplanum und die Nachbarhäuser zu gefährden und ein Gefühl der allgemeinen Unsicherheit hervorzurufen.

Ursprünglich war die Aushebung zweier Stollen für die Widerlagsmauern, die Herstellung des Bogens mit einem Deckenschild, wie er in Baltimore, Brooklyn und Paris*) mit mehr oder weniger Erfolg Anwendung fand, beabsichtigt. Der Anwendung einer vollen Schildtunnelung steht die Größe wie die Form des gewählten Profiles entgegen. Es ist seine Ausführbarkeit in diesem Material nicht erwiesen, ja es ist recht fraglich, ob es die gewünschte Sicherheit gegen Senkungen gewährt. Auch dürfte dieses System vom Kostenstandpunkte verwerflich sein, da, wie der Vorgang beim Blackwalltunnel lehrt, selbst ein Tunnel bei 20 *m* Tiefe, vom Tage aus hergestellt, immer noch billiger kommt. Die Bostoner Commission stand daher vor der interessanten Aufgabe, die bis jetzt vernachlässigte Frage der ökonomischen Materialentnahme im Tunnel einer Lösung zuzuführen. Sie hat nach meinen neuesten Nachrichten auf ihre ursprüngliche Absicht der Tunnelung mit Deckenschild zurückgegriffen.

Erwähnenswerth ist ferner, dass die Commission auch bei einer anderen ihr zugewiesenen Arbeit das nach Greathead benannte System erst in zweiter Linie in Betracht zieht, wo alle die eben angeführten Bedenken entfallen. Entsprechend den Bedürfnissen einer Großstadt sind die Aufgaben der Bostoner Verkehrs-Commission recht mannigfache. Neben einer Brücke über den Meeresarm, dem Charles-River, deren Bau vergeben wurde, plant die Commission einerseits eine Hochbahn (37 Millionen) und andrerseits mit dem bewilligten Kostenanfwand von 6 Millionen Gulden einen Tunnel unter einem Meeresarm nach East-Boston von $1^1/_2$ *km* Länge (incl. Rampen), der sich direct an die hier besprochene Unterpflasterbahn anschließen soll. Es ist eine Röhre projectirt, die zwei Gehsteige und eine eingeleisige Fahrbahn enthalten soll, die im Lichten eine Breite von 4·8 und eine Höhe von 3·6 *m* zeigt. Trotzdem diese Dimensionen weit hinter denen des Blackwall- oder St. Clair-Tunnel zurückbleiben, also gewiss mittelst eines Schildes ausführbar wären, ist beabsichtigt, dieselbe in 15·0 *m* langen Stücken zu versenken, resp. direct oder pneumatisch auszubaggern, wie dies in Boston mit dem Hauptcanal nach Deer-Island geschehen ist und auch hier bei den Schleusenbauten in ähnlicher Weise bei Nussdorf Anwendung gefunden hat.

Die ersterwähnte Methode der Aufschließung der gesammten Baufläche, wie sie uns die Figuren 3 und 4 zeigen, ist ohne Zweifel die bequemste, bleibt aber naturgemäß im Weichbild einer „inneren Stadt" auf Gärten und Plätze beschränkt, wohin, wie bekannt, auch die Einfahrtsrampen verlegt wurden. Nach Einplankung des Arbeitsplatzes wurde auf gewöhnlichem Wege circa 3·0 *m* tief ausgehoben, hierauf ein Gerüst für ein Arbeitsgeleise in der Mitte hergestellt und dasselbe als Widerlager für die beiderseitigen Pölzungen benützt. Die weiteren Arbeiten als: Aushub, Ausdichtung der Baugrube, Grundgewölbe, Versetzung der Fundamentsteine, Montage des Eisengerüstes, Einbetoniren der Wände und der Decken, Hinter- und Ueberfüllung etc. geschahen mit Hilfe fixer und beweglicher Krahne; ein Arbeitsvorgang, wie ihn die Fig. 3 und 4 uns in allen Stadien zeigen. Beide Figuren stellen die am Park, genannt „Common", be-

*) Auch hier in Wien ist bei der Stadtbahn ein derartiger Versuch bei dem Tunnel in der Nähe der Türkenschanze gemacht worden.

Fig. 5. Querschnitt in Cannon Street, fertig zum Betoniren.

findlichen zwei Centralstationen dar. Bei dem localpatriotischen Stolze auf seine uralten Bäume waren die unvermeidlichen Verwüstungen ein wunder Punkt des ganzen Projectes und constatirt die Commission mit sichtlicher Befriedigung, dass den verschiedenen Operationen nur zehn Bäume zum Opfer fielen.

Wir wenden uns nun jener Methode zu, die zu der Herstellung des weitaus größten Theiles der Unterpflasterbahn angewendet wurde, wo also ein Theil der Straße dem Verkehr entzogen wurde. Bei genügend breiten Straßen wurde hiezu ein Drittel der Fahrbahn bestimmt, so zwar, dass immer mindestens zwei Tramwaygeleise frei blieben. Bei abnehmender Breite wurden diese Bedingungen entsprechend verringert, bis endlich auf einzelne Schächte 1·2 *m* breit und 1·8 *m* lang, reducirt, wo dann die nöthigen Maschinen und Materialgeleise auf einem oberhalb dem Trottoir angeordneten Gerüste angebracht wurden. Als typisch für beide extreme Fälle können die nebenstehenden Figuren 7 und 8 gelten. Dem Vorgang der Commission folgend, wollen wir zunächst einen kurzen historischen Ueberblick über anderwärtige Bauwerke einfügen.

1. **Cannonstreet, London.** Eine ausführliche Beschreibung dieses Baues findet sich von Mr. **Barry** im Institut of Civil-Engineers London 1885.*) Dort wurden Straßenabschnitte in der ganzen Breite der Fahrbahn mit einer Holzbrücke und **Rampen** belegt. Diese bestand aus Querbalken und zwei Lagen Pfosten, zusammen 17 *cm* stark.

Innerhalb dieses Abschnittes wurde eine Oeffnung 1·5 bis 3·0 *m* gleichlaufend mit der Straße ohne Belag gelassen und eingeplankt. Innerhalb derselben wurde ein Dampfkrahn aufgestellt, der die Verbindung zwischen der unteren Arbeit und den an beiden Enden anfahrenden Karren herstellte. Die unterirdische Arbeit geschah in der Reihenfolge: Zuerst wurde ein durchgehender Hauptgang mit Arbeitsgeleise von 3·0 *m* Breite in der Mitte hergestellt (siehe Fig. 5), dann wurden Quergänge mit den Gebäudemauern erstellt, um deren Fundamente zu erreichen und zu unterfangen. Dann folgte die nöthige Umlegung der Leitungen und endlich die Herstellung der Baugruben für Canäle und Widerlagsmauern. Nach Erbauung dieser (siehe Fig. 6), nach Verschüttung und Rückbau der Stollen wurde der Kern ausgehoben und das Gewölbe eingelegt. Was diesen Vorgang so sehr langsam und complicirt macht, ist, dass keine Operation die andere übergreifen darf, und dass bei jeder die Gerüstung von Grund auf zu ändern ist. Erst bei völliger Erhärtung der Gewölbe darf man die Straßenlast wie in Fig. 7 direct darauf stützen, ebenso müssen alle Röhren und Leitungen, bis die Hinterfüllung eingestampft ist, an dem Gerüste aufgehängt werden, oder sind für sie separate Ziegelpfeiler zu errichten.

2. **Boulevard St. Michel, Paris.** Die Arbeit geschah vom Tage in ihrer vollen Breite, in Abschnitten von 12·0 *m* Länge. Ein Stück wurde immer ganz fertiggestellt (bis auf den Aushub des Kernes), bevor das nachbarliche in Angriff genommen wurde.

3. **Argylestreet, Glasgow.** Wir finden dort während der Geschäftsstunden Materialschächte (1·5 *m* auf 5·0 *m*) in Abständen von 180·0 *m*, sowie das auch in Boston befolgte System der Besteuerung des Bauunternehmers für die von ihm belegte Straßen-Oberfläche.

Der Vorgang in Boston kann als eine Combination der drei berührten Bauausführungen angesehen werden und ist erst nach vielen Studien und Erwägungen entschieden worden; so hat der Chef-Ingenieur **Carson** den Bau in Budapest selbst aufgesucht, um sich zu informiren. Der Vorgang ist principiell folgender: Die Trace wurde in Abschnitte von 3·6 *m* Länge zerlegt und diese Querschlitze selbstständig fertiggestellt. Zu diesem

Fig. 6. Querschnitt in Cannon Street mit dem fertigen Tunnel.

*) Siehe auch Reisebericht von Ph. **Forchheimer**, Aachen 1884.

Zwecke wird in der Nacht das Pflaster entfernt und im Niveau der Straße darüber eine Brücke von circa 6·0 *m* Länge gelegt. Dieselbe wurde in die Straße stets so sorgfältig eingepasst, dass das Auge sie auf den Photographien, Fig. 7 und 8, kaum unterscheiden kann. Neben den Balken (24/24) wurden unter die Straßenbahngeleise 15 *cm* Träger gelegt und diese Brücke bis auf das Eingangs erwähnte Stück für Materialförderung geschlossen.

Fig. 7. Maschineller Aushub mit Querschlitz in Section 4.

Es ist ein Erfolg dieser Anordnung, dass bei der Aushebung eines so schmalen Schlitzes die Häuser mit der weiter unten erwähnten geringen Ausnahme nicht unterfangen zu werden brauchten, und dass keinerlei Gerüstung unterhalb der Brücke nöthig war.

Fig. 7 stellt uns den Vorgang in der breiten Tremont street dar. Es befindet sich dort schachbrettförmig angeordnet eine ganze Reihe von Querschlitzen in verschiedenen Stadien

Fig. 8. Arbeiten bei Scollay-Square, mit Schächten in Section 6.

ihrer Vollendung. An dem einen Ende des Arbeitsplatzes befindet sich eine Hebe-Maschine, die mittelst eines Bockgerüstes eine ganze Anzahl Schlitze gleichzeitig bedient. Die Würdigung dieser bei amerikanischen Canalbauten zu einem hohen Grad der Vollkommenheit entwickelten Hilfsmaschinen würde hier zu weit führen. Es sei nur, durch das Bild erläutert, bemerkt, dass keine Materialablagerungen auf der Straße selbst stattfinden und dass auch die Materialwägen den Verkehr nicht hemmen, indem sie am anderen Ende anfahren. Wo aber auch dies noch zu viel Störung verursacht, zeigt uns Fig. 8 den Vorgang mit einer Gerüst- und Materialbahn über dem Fußsteig. Die Brücken über die Schlitze sind, wie gesagt, dem Auge nicht ersichtlich, doch kann man sich dieselben aus der Lage der Schächte combiniren. Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass eine Aenderung in der Lage der Röhren und Leitungen, wie sie die Anlage des Tunnels in solcher Nähe zum Pflaster nöthig macht, bei dieser Schlitzmethode vorher zu geschehen hat — ein Vorgang, der sich auch sonst gewöhnlich als der zweckmäßigere erweist; da er sich ja nur auf einen kurzen Straßenzug beschränkt. Es hat dies keine übermäßige Bedeutung im Verhältnis zu den sonstigen Ersparnissen, die der eingeschlagenen Methode eigen sind. Hauptsächlich gilt dies vom Unterfangen der Gebäude, ein Detail, das kostspieliger, gefahrvoller, störender und beunruhigender ist als der Tunnelbau selbst. (Fig. 9.) Die Tiefe unter Straßenniveau der Tunneldecke beträgt in der Section 6 2·0 bis 4·0 *m*, die des Tunnelfundamentes $8^1/_2$ bis 10·0 *m*.

Fig. 9. Querschnitt bei School-Street, Section 6.

Ganz und gar konnte die Unterfangung jedoch nicht vermieden werden. Bei einer Biegung kommt nämlich der Tunnel zwei Häusern ganz nahe und befindet sich außerdem 4·5 resp. 7·2 *m* unterhalb ihrer respectiven Fundamente. Hier wurde diese Arbeit separat vergeben und früher fertiggestellt. Endlich sei noch des abweichenden Vorganges in Section 10 erwähnt, wo eine viergeleisige Strecke in Washingtonstreet die ganze Straße und einen Theil des Fußsteiges einnimmt. Hier wurden mit Rücksicht auf die Geschäftsleute die Seitenmauern zuerst hergestellt und für die Fußgänger entsprechende fliegende Brücken geschaffen.

Schließlich sei erwähnt, dass sich die Commission bei der Vergebung die Beistellung von Eisen und Cement behufs besseren Einflusses auf Qualität und Preis vorbehielt und so z. B. bei dem ganzen Bau deutschen Portland-Cement verwendet hat.

Fritz von Emperger.

Die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Schaltung Siemens'scher Blockwerke

(Versuch einer Schaltungs-Theorie Siemens'scher Blockapparate).

Vortrag des Herrn Martin Boda, hon. Docent an der k. k. böhm. technischen Hochschule in Prag und Eisenbahn-Ober-Ingenieur i. R., gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1897.

(Fortsetzung zu Nr. 46.)

I. Anwendung der Stromlauf-Formeln zur Schaltung der Streckenblockwerke eindrahtiger Blocklinien.

Aufgabe 6. Schaltung des Blockwerkes eines Mittelstrecken-Blockpostens bei getrennten Blockspulen (Fig. 15.)

Die Spulen des linken Blocksatzes mögen mit m_1, m_2 und des rechten mit m_3, m_4 bezeichnet werden, m_1 und m_4 seien Blockir- und m_2, m_3 Deblockirspulen.

Beim Deblockiren des linken Blocksatzes durch den rechtsliegenden Nachbar-Blockposten auf der Leitung L_3 müssen die Wechselströme den Weg aus L_3 durch m_2 und beim Deblockiren des rechten Blocksatzes durch den linksseitigen Nachbarn auf der Leitung L_2 aus L_2 durch m_3 nach E und beim Blockiren des linken Blocksatzes die in J erregten Blockirströme, den Weg aus c durch m_1 nach L_2 und beim Blockiren des rechten Blocksatzes aus c durch m_4 nach L_3 nehmen.

Im ersten Falle bestehen die Stromlauf-Formeln

$$L_3\, m_2\, E \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

und

$$L_2\, m_3\, E \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

und im zweiten Falle

$$c\, m_1\, L_2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

und

$$c\, m_4\, L_3 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 4)$$

Wird die Formel 4) unter die Formel 1), welche das gemeinschaftliche Glied L_3 besitzen, gesetzt, so entsteht die Formel:

$$\frac{L_3\, m_2\, E}{c\, m_4\, L_3} = \frac{E\, m_2}{c\, m_4} L_3 \quad \ldots\ldots \quad 5)$$

und wird 3) unter 2), welche das Glied L_2 enthalten, gesetzt, so ergibt sich:

$$\frac{E\, m_3}{c\, m_1} L_2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 6)$$

Aus den zwei Stromlaufformeln 5) und 6) folgt, dass jeder der beiden Blocksätze mit einer zweicontactigen Taste u, bezw. v zu versehen ist. Die Achse der Taste u wird laut Formel 6) mit L_2 verbunden, die Blockspule m_3 zwischen E und die Lamelle 1, und die Spule m_1 zwischen c und die Lamelle 2 geschaltet; laut Formel 5) wird die Achse der Taste v mit L_3 verbunden, die Blockspule m_2 zwischen E und die Lamelle 3 und m_4 zwischen c und 4 eingeschaltet.

Der Wecker, auf welchem der linksseitige Nachbar-Blockposten läutet, wird zwischen die Lamelle 1 und die Spule m_3 und der Wecker, auf welchem der rechtsseitige Nachbar läutet, zwischen 3 und m_2 eingefügt. Nachdem c mit den beiden Blockspulen m_1 und m_4 verbunden ist, so werden diese mit einem Drahte verbunden und an diesen das Contactstück c angeschlossen. Desgleichen werden die Austrittsenden der beiden Spulen m_2 und m_3 mit einander verbunden und der Verbindungsdraht an k leitend angebracht.

Aufgabe 7. Schaltung des Streckenblockwerkes ad 6) bei hintereinander verbundenen Blockspulen. (Fig. 16.)

Wenn die beiden Blockspulen des linken Blocksatzes mit m_1 und des rechten mit m_2 bezeichnet werden, so nehmen bei Deblockirung des linken Blocksatzes durch den rechtsseitigen Nachbar-Blockposten, die Deblockirströme den Weg aus L_3 durch m_1 nach E, und beim Blockiren desselben die Blockirströme aus c durch m_1 nach L_2 und bei Deblockirung des rechten Blocksatzes durch den linksseitigen Nachbar die aus L_2 kommenden Ströme durch m_2 nach E, und beim Blockiren die eigenen Ströme aus c durch m_2 nach L_3. Dem linken Blocksatze entsprechen daher die Stromlauf-Formeln

$$\frac{L_3\, m_1\, E}{c\, m_1\, L_2} = \frac{L_3}{c} m_1 \frac{E}{L_2} \quad \ldots\ldots \quad 1)$$

und dem rechten Blocksatze die Formel

$$\frac{L_2\, m_2\, E}{c\, m_2\, L_3} = \frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{L_3} \quad \ldots\ldots \quad 2)$$

Durch jede der beiden Stromlauf-Formeln ist eine doppelte zweicontactige Taste ausgedrückt, an deren Achsen die beiden Enden der Drahtspulenpaare angeschlossen sind. Wird die durch $\frac{L_3}{c} m_1$ dargestellte Taste mit u_1, die durch $m_1 \frac{E}{L_2}$ gekennzeichnete mit u_2, die Taste, welche durch $\frac{L_2}{c} m_2$ ausgedrückt ist, mit v_1 und durch $m_2 \frac{E}{L_3}$ mit v_2 bezeichnet, so wird im linken Blocksatze das eine Ende der Blockspule m_1 mit der Achse der Taste u_1, das zweite Ende mit der Achse der Taste u_2 verbunden, an die Lamelle 4 das Contactstück c, an 3 die Leitung L_3, an 2 der Taste u_2 die Leitung L_2 und an 1 die Erdleitung E angelegt.

Im rechten Blocksatze wird das eine Ende des Elektromagnetes m_2 mit der Achse der Taste v_1 und das andere mit der Achse der Taste v_2 verbunden, und an die Lamelle 8 die Inductionsspule (c), an 7 die Leitung L_2, an 6 die Leitung L_3 und an 5 die Erdleitung angeschlossen. Nachdem beim Niederdrücken des linken Tasterpaares die Inductionsspule (c) mit L_2 in leitende Verbindung gebracht und die Leitung L_2 laut Formel 2) in der Ruhelage des rechten Blocksatzes mit dem Elektromagnete m_2 desselben und durch diesen mit E leitend verbunden ist, so würden beim Blockiren des linken Blocksatzes den Inductionsströmen zwei Wege offen stehen, und zwar der eine von der Lamelle 2 angefangen durch die Blockleitung L_2 und der zweite, der kürzere Weg durch v_1, m_2 und v_2 nach E und würde diese Stromtheilung unter Umständen eine nachtheilige Schwächung der in die Leitung L_2 entsendeten Deblockirströme und außerdem eine unbeabsichtigte Deblockirung des für die entgegengesetzte Fahrtrichtung in dieser Zeit eventuell blockirten Signales zur Folge haben.

Beim Blockiren des rechten Blocksatzes würde eine Stromtheilung von der Lamelle 6 angefangen durch L_3 und durch den linken Blocksatz eintreten, und wenn derselbe in dieser Zeit zufällig blockirt wäre, so würde seine Freigabe erfolgen.

Um dies zu verhindern, muss beim Blockiren des linken Blocksatzes die Verbindung zwischen der Lamelle 2 und 7 durch Einreihung der Taste u_2 und beim Blockiren des rechten Blocksatzes die Verbindung zwischen der Lamelle 3 und 6 durch Einfügen der Taste v_2 unterbrochen werden. Auf diesen Umstand kann schon bei Aufstellung der Stromlauf-Formeln Rücksicht genommen werden.

Nachdem nämlich die Leitung L_2 zur Freigabe des Blocksatzes m_2 und zur Blockirung des Blocksatzes m_1 dient und auf der Leitung L_3 die Freigabe des Blocksatzes m_1 und die Blockirung von m_2 erfolgt, so ist es angenscheinlich, dass beim Blockiren des Blocksatzes m_1 die leitende Verbindung zwischen L_2 und m_2 und beim Blockiren des Blocksatzes m_2 die Verbindung zwischen L_3 und m_1 unterbrochen werden muss und daher für die Freigabe des Blocksatzes m_2 noch die Stromlauf-

Formel $L_2\, m_2 = L_2 \frac{m_2}{o}$ und für die Freigabe des Blocksatzes m_1

noch die Formel $L_3\, m_1 = L_3 \frac{m_1}{o}$ bestehen muss.

Demgemäß wird jeder Blocksatz des Blockwerkes mit zwei zweicontactigen und einer eincontactigen miteinander gekuppelten Tasten ausgerüstet.

Der Wecker, auf welchem der linksseitige Nachbarblockposten läntet, wird zwischen E und die Lamelle 5 und der Wecker, auf welchem der rechtsseitige Nachbar läutet, zwischen E und die Lamelle 1 eingeschaltet.

Aufgabe **8.** Schaltung eines Streckenblockwerkes für Bahnhofabschluss (in A) bei getrennten Blockspulen. (Fig. 17 und 18.)

Nachdem zwischen der Station und dem Blockposten A (für Bahnhofabschluss) zwei Blockleitungen L_1 und L_2 bestehen müssen, von denen z. B. L_1 zur Freigabe des Ausfahrtssignales in der Station verwendet wird, so können zu den übrigen Manipulationen, die sich während des Zugsverkehres zwischen A und der Station auf den beiderseitigen Blockwerken abspielen, nämlich die Freigabe des Einfahrtssignales durch die Station und die Wiederblockirung derselben durch A die beiden Blockleitungen L_1 und L_2 derart herangezogen werden, dass

1. die Freigabe des Einfahrtssignales durch die Station auf der Leitung L_1 und die Wiederblockirung desselben auf der Leitung L_2, oder

2. dass die beiden Manipulationen auf der Leitung L_2 abgewickelt werden und die Leitung L_1 nur zur Freigabe des Ausahrtssignales durch A benützt wird.

I. Fall (Fig. 17).

Nachdem die Freigabe des linken Blocksatzes in A durch den rechtsseitigen Nachbarblockposten B auf der Leitung L_3 erfolgt, so müssen die aus B kommenden, durch L_3 circulirenden Deblockirströme ihren Weg in A durch m_2 nach E und beim Blockiren dieses Blocksatzes die Blockirströme aus c durch m_1 nach L_1 nehmen, was durch die folgenden Stromlauf-Formeln ausgedrückt wird:

$$L_3\, m_2\, E \ldots 1), \quad c\, m_1\, L_1 \ldots 2) \text{ und } k\, E \ldots 3).$$

Der Umstand, dass bei Freigabe des rechten Blocksatzes die aus der Station durch L_1 entsendeten Wechselströme durch m_3 nach E und bei Blockirung dieses Blocksatzes die eigenen Wechselströme von c durch m_4 nach L_3 und von k nach L_2 circuliren, führt zu den Formeln:

$$L_1\, m_3\, E \ldots 4), \quad c\, m_4\, L_3 \ldots 5), \text{ und } k\, L_2 \ldots 6).$$

Aus der Formel 2) und 4), in welcher L_1 vorkommt, ergibt sich für den linken Blocksatz die Formel

$$\frac{L_1\, m_3\, E}{c\, m_1\, L_1} = \frac{E\, m_3}{c\, m_1} L_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

aus 1) und 5), in welcher L_3 erscheint, für den rechten Blocksatz die Formel

$$\frac{L_3\, m_2\, E}{c\, m_4\, L_3} = \frac{E\, m_2}{c\, m_4} L_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

und aus 3) und 6), wo k ein gemeinschaftliches Glied ist, die

Formel $$k \frac{E}{L_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Der linke Blocksatz wird demnach auf Grund der Formel 7) und der rechte im Sinne der Formeln 8) und 9) eingerichtet. Der linke Blocksatz wird mit der zweicontactigen Taste u und der rechte mit den zwei zweicontactigen Tasten v, v_1, von denen v durch $\frac{E\, m_3}{c\, m_1} L_1$ und v_1 durch $k \frac{E}{L_2}$ ausgedrückt ist, gestattet. Laut Formel 7) wird die Achse der Taste u mit L_1 verbunden, die Spule m_3 zwischen E und die Lamelle 1, und die Spule m_1 zwischen 2 und c eingeschaltet. Im Sinne der Formel 8) wird die Leitung L_3 mit der Achse der Taste v verbunden, die Spule m_2 zwischen E und die Lamelle 5 und m_4 zwischen c und 6 eingereiht, und laut Formel 9), der Metallkörper k der Inductionsspule mit der Achse der Taste v_1, die Lamelle 3 mit E und Lamelle 4 mit L_2 verbunden.

Die linke Wecktaste kann entweder in die Leitung L_1 am vortheilhaftesten in L_3, die rechte in L_3, der linke Wecker wird zwischen die Lamelle 1 und die Spule m_3 und der rechte Wecker zwischen m_2 und Lamelle 5 eingereiht werden. Die Wecktaste in der Station muss selbstverständlich in die Leitung L_1 und der Wecker in die Leitung L_2 eingeschaltet werden.

Bei dieser Einschaltung der Wecker und Wecktasten können A und die Station einander gleichzeitig läuten, ohne sich gegenseitig zu stören.

II. Fall (Fig. 18).

Nachdem die Freigabe des linken Blocksatzes in A auf L_3 und die Blockirung desselben auf L_1 erfolgt, so haben für diesen Blocksatz auch die Formeln 1), 2) und 3) im I. Falle Giltigkeit.

Die Freigabe des rechten Blocksatzes wird durch die aus L_2 durch m_3 nach E und die Blockirung desselben durch die aus c, durch m_4 nach L_3 und von k nach L_2 fließenden Ströme bewirkt. Dies führt zu den folgenden Stromlauf-Formeln:

$$L_2\, m_3\, E \ldots 4), \quad c\, m_4\, L_3 \ldots 5) \text{ und } k\, L_2 \ldots 6).$$

Durch die Vereinigung der Formel 1) mit 5), welche das gleiche Glied L besitzen, entsteht die Formel

$$\frac{E\, m_2}{c\, m_4} L_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

aus den Formeln 4) und 6) entsteht die Formel $\frac{E\, m_3}{k} L_2 = \ldots 8)$,

die Formel 3) kann auch in der Form $k \frac{E}{o} \ldots 9)$ und die

Formel 2) in der Form $\frac{o}{c\, m_1} L_1 \ldots 10)$ geschrieben werden.

Die Formel 10) bezieht sich auf den linken und die Formeln 7), 8) und 9) auf den rechten Blocksatz. Durch die Formel 10) ist die eincontactige Taste u, durch 7) die zweicontactige Taste v, durch 8) die zweicontactige Taste v_2 und durch 9) die eincontactige v_1 gegeben.

Der Formel 10) gemäß wird L_1 mit der Achse der Taste u verbunden und m_1 zwischen c und 1 eingeschaltet. Im Sinne der Formel 7) wird L_3 mit der Achse der Taste v verbunden, ferner m_4 zwischen c und 2, und m_2 zwischen E und 3 eingefügt, dann laut Formel 8) die Leitung L_2 mit der Achse der Taste v_2 die Lamelle 5 mit k verbunden, die Spule m_3 zwischen E und 6 eingeschaltet und endlich der Formel 9) gemäß die Achse der Taste v_1 mit k verbunden und die Lamelle 4 an die Erdleitung E angeschlossen. Der linke Wecker wird zwischen 6 und m_3, der rechte zwischen m_2 und die Lamelle 3 und die linke Wecktaste in L_1 eingeschaltet. Der rechte Blocksatz lässt sich noch auf fünf verschiedene Arten einrichten.

Nachdem die Einrichtung des Blockwerkes im Sinne der Figur 14 einfacher ist, so wird diese den anderen vorzuziehen sein.

Aufgabe **9.** Schaltung eines Streckenblockwerkes in **A** für Bahnhofabschluss mit verbundenen Blockspulen. (Fig. 19.)

In diesem Falle diene die Leitung L_1 zum Blockiren des linken (Ausfahrten) und L_2 zur Freigabe des rechten (Einfahrten) Blocksatzes. Das linke Spulenpaar sei mit m_1 und das rechte mit m_2 bezeichnet.

Beim Deblockiren des linken Blocksatzes durch den rechtsliegenden Nachbarblockposten B müssen die aus L_3 fließenden Ströme ihren Weg durch m_1 nach E und bei seiner Blockirung die eigenen Ströme ihren Weg aus c durch m_1 nach L_1; ferner

beim Deblockiren des rechten Blocksatzes die von der Station kommenden Deblockirströme aus L_2 durch m_2 nach E, und beim Blockiren die eigenen Wechselströme von c durch m_2 nach L_2 und von k nach L_3 nehmen.

Für den linken Blocksatz bestehen dann die zwei in Bruchform geschriebenen Stromlauf-Formeln

$$\frac{L_3\, m_1\, E}{e\, m_1\, L_1} = \frac{E}{c}\, m_1\, \frac{L_3}{L_1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

und die Formel $k\, E \ldots 2)$.

Für den rechten Blocksatz haben die Formeln

$$\frac{L_2\, m_2\, E}{e\, m_2\, L_2} = \frac{E}{c}\, m_2\, L_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

und die Formel $k\, L_3 \ldots 4)$ Giltigkeit. Durch die Vereinigung der Formel 2) mit 4) entsteht die Formel $k\, \frac{E}{L_3} \ldots 5)$.

Wie aus der Formel 1) zu erkennen ist, wird der linke Blocksatz mit den zwei Tasten u, u_1, von welchen u durch das Symbol $\frac{E}{e}\, m_1$ und u_1 durch $m_1\, \frac{L_3}{L_1}$ ausgedrückt ist, versehen, deren Achsen mit den Drahtenden des Spulenpaares m_1 verbunden sind. An die Lamelle 1 wird c, an 2 die Erdleitung E, an 3 die Leitung L_1, und an 4 die Leitung L_3 angeschlossen. Der rechte Blocksatz wird im Sinne der Formel 3) mit der Taste v und im Sinne der Formel 5) mit der Taste v_1 ausgerüstet.

Im Sinne der Formel 3) wird m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste v eingeschaltet, die Lamelle 5 mit c, und 6 mit E verbunden. Laut Formel 5) wird die Achse der Taste v_1 mit k, die Lamelle 7 mit L_3 und 8 mit E verbunden. Da aber laut Formel 1) die Leitung L_3 mit der Lamelle 4 zu verbinden ist und beim Blockiren des rechten Blocksatzes eine Stromtheilung nach L_3 und durch den linken Blocksatz entstehen und wenn er blockirt wäre, die Deblockirung desselben vor sich gehen und überdies der durch L_3 circulirende Stromtheil bedeutend abgeschwächt sein würde, so muss in den Verbindungsdraht zwischen der Lamelle 7 und 4, ähnlich wie u_2 und v_2 in Fig. 16, die in der Ruhezeit nach oben geschlossene Taste v_2 eingeschaltet und mit den zwei Tasten v und v_1 gekuppelt werden. Der linke Wecker wird zwischen E und die Lamelle 6, der rechte Wecker zwischen E und 2 und die linke Wecktaste in L eingeschaltet.

Der Anfangsblocksatz in der Station wird bei getrennten Blockspulen im Sinne der Fig. 5 oder 6, für verbundene Blockspulen im Sinne der Fig. 4 und der Blocksatz zur Freigabe des Einfahrsignales bei getrennten Blockspulen nach der Fig. 8 und bei verbundenen Blockspulen nach der Fig. 7 eingerichtet.

Schaltung der Blockwerke in zweidrahtigen Blocklinien.

Wie bekannt, wird bei zweidrahtigen Blocklinien der eine zwischen den zwei Nachbarstationen gespannte und in die Blockposten eingeführte Blockdraht beim Verkehre der Züge in der einen, und der zweite Blockdraht beim Verkehre der Züge in der entgegengesetzten Richtung verwendet.

Werden die einzelnen Theile des Blockdrahtes, welche in die Blockposten A, B, $C \ldots$ eingeführt sind, für die Fahrtrichtung von S_1 nach S_2 mit L_1, L_2, L_4, $L_6 \ldots$, und für die Fahrtrichtung von S_2 nach S_1 mit L_1, L_3, $L_5 \ldots$ bezeichnet, so werden in die Station S_1 die Leitungen L und L_1, in A die Leitungen L L_2 L_1 L_3, in den Blockposten B die Leitungen L_2 L_4, L_3 $L_5 \ldots$ einmünden.

Die Freigabe des linken Blocksatzes (Ausfahrt) in S_1 wird auf der Blockleitung L, die Freigabe des Einfahrtssignales auf der Leitung L_1; in A wird der linke Blocksatz auf der Leitung L blockirt und auf L_2 freigegeben; der rechte Blocksatz auf L_1 deblockirt und auf beiden Leitungen L_1 und L_3 blockirt; zur Blockirung des linken Blocksatzes in B dient die Leitung L_2, des rechten die Leitung L_3 zur Freigabe des linken die Leitung L_4 und des rechten L_3 u. s. w.

Die Schaltung des linken Blocksatzes in S_1 (Ausfahrt) ist dieselbe wie in Figur 4 und des rechten wie in Figur 7; es erübrigt daher noch die Schaltung eines gewöhnlichen Streckenblockwerkes (in B) und eines solchen für Bahnhofabschluss (in A) zu erörtern.

Aufgabe ***10.*** Schaltung des gewöhnlichen Streckenblockwerkes auf dem Blockposten B mit verbundenen Blockspulen. (Fig. 20.)

Nachdem in der Praxis gegenwärtig Blockwerke mit getrennten Blockspulen nicht mehr zur Anwendung gelangen, so werden im Nachfolgenden nur Blockwerke mit verbundenen Blockspulen behandelt.

Da die Blockirung des linken Blocksatzes auf der Leitung L_2 und die Freigabe desselben auf der Leitung L_4, die Blockirung des rechten Blocksatzes auf L_5 und seine Freigabe auf L_3 erfolgt, so besteht für den linken Blocksatz die Stromlauf-Formel

$$\frac{L_4\, m_1\, E}{e\, m_1\, L_2} = \frac{E}{c}\, m_1\, \frac{L_4}{L_2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

und für den rechten Blocksatz

$$\frac{L_3\, m_2\, E}{e\, m_2\, L_5} = \frac{E}{c}\, m_2\, \frac{L_3}{L_5} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2$$

Durch diese zwei Formeln sind für jeden Blocksatz zwei Tasten gegeben, deren Achsen mit den Drahtenden des betreffenden Spulenpaares m_1, bzw. m_2 verbunden sind. Für den linken Blocksatz sind es die Tasten u_1 u_3 und für den rechten v_1 v_3, wobei u_3 durch das Symbol $\frac{E}{c}\, m_1$, u_1 durch $m_1\, \frac{L_4}{L_2}$, v_3 durch $\frac{E}{c}\, m_2$ und v_1 durch $m_2\, \frac{L_3}{L_5}$ ausgedrückt ist.

Nach diesen zwei Formeln sind die Lamellen 1 und 6 miteinander und mit c, 2 und 7 miteinander und mit E, Lamelle 4 mit L_2, 5 mit L_4, 9 mit L_5 und 10 mit L_3 zu verbinden. Die Wecktasten werden in die Leitungen L_2 und L_5 und die Wecker direct in L_3 und L_4 eingeschaltet. Für dieses Blockwerk sind die Leitungen L_2 und L_5 Blockir- und L_3 und L_4 Deblockirleitungen.

Nachdem beim Blockiren des einen oder des andern Blocksatzes die zugehörige Deblockirleitung unterbrochen und dadurch das Läuten durch den in der Fahrtrichtung liegenden Nachbarblockposten während dieser Zeit unmöglich wird, so wird zwischen jedes der beiden Tasterpaare des Blockwerkes die eincontactige Taste u_2 bezw. v_2 eingereiht, die Achse der ersteren mit der Deblockirleitung L_4 (5), der letzteren mit der Deblockirleitung L_3 (10), dann die Contactlamellen derselben 3 und 8 mit der Erdleitung E (3 mit 2 und 8 mit 7) verbunden.

Dadurch ist erreicht, dass beim Niederdrücken jedes der zwei Tastersysteme die betreffende Deblockirleitung mit E verbunden und daher das Läuten auf derselben jederzeit vor sich gehen kann.

Wird auf diesen Umstand, welcher nur von untergeordneter Bedeutung ist, keine Rücksicht genommen, so wird jeder Blocksatz nur mit zwei Tasten versehen.

Aufgabe ***11.*** Schaltung eines Blockwerkes für Bahnhof-Abschluss. (Fig. 21 und 22.)

Nachdem der linke Blocksatz dieses Blockwerkes (für Ausfahrten) gerade so geschaltet ist wie der linke Blocksatz in Fig. 20, so kommt derselbe hier nicht mehr in Betracht. Der rechte Blocksatz kann auf sechsfache Art (Fig 9, 10, 11, 12, 13 und 14) eingerichtet werden. Die Schaltung des Blocksatzes in Fig. 21 ist im Sinne der Fig. 9 und die in Fig. 22 im Sinne der Fig. 12 (Fall c) durchgeführt.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Vollendung der 4000. Locomotive in der Locomotivfabrik, vorm. G. Sigl, in Wr.-Neustadt.

Am 5. Juli d. J. feierte die Locomotivfabrik Wr.-Neustadt, vorm. G. Sigl, die Fertigstellung der 4000. Locomotive; die uns hierüber vorliegende Denkschrift *) wurde von dem gegenwärtigen Director dieser Fabrik, Herrn Fr. Fehringer, für dieses Fest verfasst und enthält einen Ueberblick über die interessante und wechselvolle Geschichte dieser ältesten, größten und leistungsfähigsten Locomotivfabrik Oesterreichs.

Wir entnehmen der Denkschrift, dass die Wr.-Neustädter Locomotivfabrik im Jahre 1842 auf Grund eines Gesellschaftsvertrages zwischen einigen Unternehmern, zu denen auch der spätere Besitzer dieser Fabrik, Wenzel Günther, zählte, gegründet wurde und den Betrieb in einer mit Wasserkraft versehenen, ehemals als Wattafabrik und vordem schon als Gewehrschleiferei in Benützung gestandenen Localität eröffnete. Im Jahre 1845 ging die Fabrik in den alleinigen Besitz Günther's über, unter welchem sie beträchtliche bauliche Erweiterungen erfuhr, sich auf die Dauer jedoch trotz ausreichender Beschäftigung in Folge unzulänglicher finanzieller Mittel im Besitze Günther's nicht halten konnte und 1858 von der österr. Creditanstalt für Handel und Gewerbe übernommen wurde, welche die Leitung des Unternehmens dem einstigen Mitarbeiter R. Stephenson's, John Hall, anvertraute, der jedoch schon nach zweijähriger Thätigkeit seinem Nachfolger Carl Schau Platz machte. Im Jahre 1861 trat die Creditanstalt in Folge abermaliger ungünstiger Conjuncturen mit Georg Sigl, welcher bis dahin die bekannte und nach ihm benannte Wiener Fabrik zu großer Bedeutung gebracht hatte, in Verhandlung, auf Grund welcher derselbe die Fabrik zuerst in Pacht und später in Besitz übernahm.**)

Der Thatkraft und Energie Sigl's glückte es, trotz zeitweilig sehr ungünstiger Verhältnisse, durch Erlangung namhafter ausländischer, insbesondere russischer und deutscher Bestellungen, das Unternehmen ganz bedeutend zu heben, so dass der Arbeiterstand, welcher zur Zeit Günther's ungefähr 300 Mann betrug, zu Beginn der Siebzigerjahre auf nahezu 3000 Mann gestiegen war. Die finanzielle Katastrophe des Jahres 1873 wurde jedoch auch für dieses Unternehmen verhängnisvoll; die Bestellungen der Bahnen blieben aus und im Jahre 1875 ging die Fabrik aus den Händen Sigl's durch die Vermittlung der Creditanstalt und des Hauses Schoeller in den Besitz einer Actiengesellschaft, unter deren Firma dieselbe heute noch besteht, über. In den ersten Jahren dieses Regimes waren neben inländischen wieder in großer Menge ausländische Bestellungen, u. zw. hauptsächlich für französische Bahnen, zu effectuiren. Im Jahre 1884 starb der langjährige hochverdiente Director der Fabrik, Carl Schau, und die Leitung ging an den Ober-Ingenieur derselben, Franz Fehringer, über, welcher noch gegenwärtig dieses Amt versieht. Unter dessen Direction vollbrachte die Fabrik nicht allein auf dem Gebiete des Locomotivbaues, welcher dem bedeutenden Verkehrsaufschwunge, den die Bahnen im letzten Decennium nahmen, durch namhafte Steigerung der Dimensionsverhältnisse und Vervollkommnung der Construction, sowie der Hilfsapparate der Locomotiven Schritt halten musste, sondern auch im Baue von Schiffsmaschinen und Stabilkesseln hervorragende Leistungen.

Als Locomotiven von besonderem technischen Interesse finden in der Denkschrift Erwähnung die aus der Wr.-Neustädter Locomotivfabrik hervorgegangene Concurs-Locomotive für den Semmering „Wr.-Neustadt", welche bei dem Wettbewerb 1851 den zweiten Preis davontrug und nach einer, später unter dem Namen Meyer-Maschine wieder aufgetauchten Constructions-Type gebaut war; die ursprünglich ebenfalls für den Betrieb über den Semmering gebaute Engerth-Locomotive; die Locomotiven mit Kurbelsystem Hall; die Fairlie-Locomotive; die Schnellzugs-Locomotiven der k. k. Staatsbahnen mit Verbundwirkung System Gölsdorf und der Kaiser Ferdinands-Nordbahn (von welch' letzterer die Nr. 242 als 4000. Locomotive aus der Fabrik hervorging) und die neue Verbund-Achtkuppler-Locomotive mit vorderer Laufachse der k. k. Staatsbahnen. Außer diesen ist jedoch in der Denkschrift noch eine große Anzahl von aus dieser Fabrik hervorgegangenen Locomotiven in chronologischer Ordnung angegeben und durch Illustrationen dargestellt.

Die Nebeneinanderstellung der Norris-Locomotiven, mit deren Nachahmung die Fabrik ihre Thätigkeit begann und der für den Schnellzugsdienst auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn bestimmten Jubiläums-Locomotive gibt wohl den besten Maßstab für den enormen Fortschritt, den der Locomotivbau in der verhältnismäßig kurzen Spanne Zeit des Bestehens der Eisenbahnen genommen hat; dieser Unterschied ist aber damit auch ein Maßstab für die gleichzeitige Steigerung der öffentlichen Verkehrsbedürfnisse, für die Hebung der Cultur und des Volkswohlstandes, welche sich nur dadurch in diesem Maße vollziehen konnte, dass es der technischen Kunst und Wissenschaft gelang, die nothwendigen Hilfsmittel für diesen Verkehrsaufschwung zu schaffen. C. S.

Vereins-Angelegenheiten.

ad Z. 1562 ex 1897.

BERICHT über die 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 13. November 1897.

1. Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Herr k. k. Hofrath Franz Heindl eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt; derselbe macht

2. besonders aufmerksam, dass die Versammlungen der Fachgruppe der Chemiker stets um 7 Uhr Abends beginnen.

3. Der Vorsitzende ersucht unter Hinweis auf den in der letzten Nummer der Zeitschrift enthaltenen Aufruf zur Beitragsleistung zum Kaiser Jubiläums-Unterstützungsfonds, diesen neuerlichen Appell nach Möglichkeit beachten zu wollen.

4. Vorsitzender:

„Ich habe heute auch eines internen Ereignisses zu gedenken. Unser Vereinsbeamter, Herr Johann Koditek, feiert morgen den 14. l. M. sein 25jähriges Dienstjubiläum. Derselbe hat durch diese lange Reihe von Jahren dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine vorzügliche und stets besondere zufriedenstellende Dienste geleistet, daher sich Ihr Verwaltungsrath angenehm verpflichtet fühlte, dem Jubilar schriftlich die belobende Anerkennung auszusprechen, demselben den Titel eines Vereins-Cassiers, unter Vorrückung in die höhere Gehaltsclasse zu verleihen und ihm ein entsprechendes Ehrenhonorar anzuweisen.

Ich freue mich, diesen hochverdienten Beamten auch von dieser Stelle aus zum morgigen Tage beglückwünschen zu können und spreche ganz zweifellos auch mit Ihrer Zustimmung, meine Herren, die Hoffnung aus, dass Herr Koditek noch recht viele Jahre unserem Vereine eine hervorragende Stütze bleiben werde."

Diese Ansprache wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Friedrich Ross, den angekündigten Vortrag über die Entwicklung der Elektricitätswerke zu halten.

Nach Beendigung desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Ross für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

*) B. Z. 469. Zur Vollendung der 4000. Locomotive in der Locomotivfabrik, vorm. G. Sigl, in Wr.-Neustadt. Juni 1897. Verlag der Actiengesellschaft der Locomotivfabrik Wr.-Neustadt.

**) S. „Zeitschrift" 1896, Nr. 19: „Georg Sigl. Ein Rückblick". Von F. R. Engel, Insp. d. Oe. N. W. B.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den Ober-Ingenieur der priv. Südbahn, Herrn diplomirten Ingenieur Alfred Birk, zum ordentlichen Professor des Straßen-, Erd- und Tunnelbaues an der deutschen technischen Hochschule in Prag ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ministerialrathe und Vorstand des Hochbau-Departements im Ministerium des Innern, Emil Ritter von Förster, das Ritterkreuz des Leopold-Ordens und dem Ober-Inspector der österr. Staatsbahnen und Staatsbahn-Director-Stellvertreter, Herrn Carl Pascher, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass der kais. Rath und Ober-Inspector der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Herr Hubert Husnik in Mähr.-Ostrau, den fürstlich bulgarischen Civilverdienst-Orden zweiter Classe annehmen und tragen dürfe.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für das Hauptrestaurant im Parke der Jubiläumsausstellung Wien 1898 wird vom Alt-Pilsenetzer Brauhaus eine Concurrenz unter den Wiener Architekten ausgeschrieben. Der erste Preis ist mit 250 fl., der zweite mit 150 fl. festgesetzt. Entwürfe sind bis zum 30. November l. J., 12 Uhr Mittags im Bureau des genannten Brauhauses, I. Kärntnerring 7 (Hôtel Bristol) einzureichen, woselbst das Programm und der Situationsplan erhältlich ist.

Die Stadtverwaltung von Riga schreibt behufs Gewinnung von Entwürfen für den Bau eines Kunstmuseums einen öffentlichen Wettbewerb aus. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. 800, 500 und 300 Rubel. Die Baukosten dürfen den Betrag von 125.000 Rbl. nicht übersteigen. Das Museumsgebäude soll eine Sculptoren-, eine Gemäldesammlung und ein Kupferstichcabinet enthalten. Als Nebenräume sind Arbeitszimmer, Bibliotheksräume, Sitzungszimmer, Beamtenwohnungen u. s. w. verlangt. Entwürfe müssen bis 13. Februar 1898 eingebracht werden. Wegen der näheren Bedingungen haben sich die Bewerber an das Riga'sche Stadtamt, Große Königsstraße 5, zu wenden.

Preiszuerkennung.

Bei der Preisausschreibung zur Erlangung von Plänen für den Umbau des Wiener Bürgerspitalfondshauses, I. Kärntnerstraße 24*), sind zum Termin 22 Entwürfe eingelangt. Die aus den Herren Gemeinderäthen Arch. Bündsdorf und Bildhauer Costenoble sowie dem Arch. A. Kirstein bestehende Jury hat folgende Preise zuerkannt: I. Preis (800 fl.) dem Entwurfe mit dem Kennworte „Eiche", Verf. Arch. F. Freih v. Krauss und J. Tölk, 2. Preis (500 fl.) dem Entwurfe „Pfuscher von Erlach", Verf. Arch. A. H. Pecha, 3. Preis (300 fl.) dem Entwurfe „Rafael Donner", Verf. Arch. R. Dick. Wir werden auf diese Concurrenz noch zurückkommen, können aber heute die Bemerkung nicht unterdrücken, dass wir das Motto, welches Herr Arch. Pecha für seinen Entwurf gewählt hat, nicht für geschmackvoll erklären können, wenngleich der Künstler damit offenbar nur seine Bescheidenheit zum Ausdruck bringen wollte.

Offene Stellen.

120. An der Bibliothek der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Stelle eines Scriptors, eventuell eines Amanuensis mit den Bezügen der VIII., beziehungsweise IX. Rangsclasse zu besetzen. Gesuche mit dem Nachweise der vollendeten Hochschulbildung sind bis 24. November l. J. beim Rectorate der genannten Hochschule einzubringen.

121. Bei den k. k. Staatsbahn-Directionen und k. k. Eisenbahnbauleitungen gelangt eine größere Anzahl von technischen Beamtenposten des Bau- und Bahnerhaltungs-, sowie des Zugförderungs- und Werkstättendienstes zur Besetzung. Die Aufnahme erfolgt sofort in definitiver Eigenschaft mit dem Anfangsgehalte von 800 fl. Zu diesem Gehalte treten neben dem für Wien mit 300 fl. systemisirten Quartiergelde noch die mit dem betreffenden Posten verbundenen Nebenbezüge. Nach eineinhalbjähriger zufriedenstellender Dienstleistung hat der Bewerber die Anwartschaft auf die IX. Dienstclasse mit dem niedrigsten Gehalte von 900 fl. und 400 fl. Quartiergeld für Wien. Gesuche mit dem Nachweis der absolvirten technischen Studien sind an das k. k. Eisenbahn-Ministerium zu richten.

*) S. „Zeitschrift" 1897 Nr. 30 und Anz.-Theil Nr. 32—34.

122. Beim Staatseisenbahnbau im Königreiche Sachsen werden Eisenbahn-Bautechniker in größerer Zahl zur Unterstützung der Sectionsvorstände gesucht. Absolvirte Techniker, welche bereits praktisch thätig gewesen sind, haben den Vorzug. Gesuche wollen baldigst an die kgl. Bau-Hauptverwaltung in Dresden (Strehlenerstraße 1) gerichtet werden. Näheres im Anzeigetheil des Blattes.

123. Im Ingenieuramt der Stadt Mostar ist die Stelle eines Zeichners zu besetzen; die diesbezüglichen Offerte, in denen auch die Gehaltansprüche zu nennen sind, nimmt das obgenannte Amt entgegen.

Dritter internationaler Congress für angewandte Chemie Wien 1898. In der letzten Sitzung des Organisationscomités dieses Congresses*) wurden einige nothwendig gewordene Personaländerungen durchgeführt und Hofrath Professor Dr. A. Bauer zum Ehrenpräsidenten, Regierungsrath Prof. Dr. H. Ritt. v. Perger zum Präsidenten und Regierungsrath Prof. Dr. J. M. Eder zum Vicepräsidenten dieses Comités gewählt.

Das Programm des Congresses hat insofern eine Erweiterung erfahren, als der „Elektrochemie" eine eigene Section für die Verhandlungen von dieses Gebiet betreffenden Fragen eingeräumt und die Subsection „Zuckerindustrie" in eine Hauptsection umgewandelt wurde. Nach Mittheilungen, welche von den ausländischen Comités eingelaufen sind, dürfte die Betheiligung an dem Congresse, namentlich aus Frankreich und Nordamerika eine sehr zahlreiche sein.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Direction der österr. Nordwestbahn beabsichtigt den Bedarf von 200 Stück Radreifen für Locomotive aus Tiegelflussstahl, 130 Stück Radreifen für Tender aus Martinflussstahl und 160 Stück Radreifen für Wagen aus Martinflussstahl im Offertwege sicherzustellen. Anbote sind bis 20. November, 12 Uhr M. bei der genannten Direction einzubringen. Lieferungsbedingnisse können gegen Erlag von 10 kr. bezogen werden.

2. Die Ortsgemeinde Haan (Böhmen) vergibt den Bau einer Hochdruckwasserleitung. Offerte müssen bis 21. November, 12 Uhr M. beim Gemeinde-Vorsteher Anton Dittrich eingebracht werden. Vadium 5%.

3. Der Magistrat Wien vergibt die Lieferung der eisernen Fenster für die beiden Gasbehältergebäude der Gruppe A des städtischen Centralgaswerkes an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 24.289·20 fl. im Offertwege. Anbote sind bis 22. November, 10 Uhr einzubringen. Vadium 1220 fl.

4. Vergebung der Wasserleitungsarbeiten in Crajova (Rumänien) im Wege einer Minuendo-Licitation durch die dortige Primarie am 25. November a. St. Provisorische, im Falle der Erstehung zu verdoppelnde Caution: 25.000 Frcs. Näheres beim k. u. k. Consularamte in Crajova.

5. Vergebung der Lieferung von Maschinen und Werkzeugen für die in eine staatliche Fabrik für landwirthschaftliche Maschinen umzuwandelnde Districts-Gewerbeschule in Crajova. Hierauf reflectirende Offerenten haben sich an das Ackerbauministerium in Bukarest zu wenden.

6. Wegen der Lieferung und Herstellung der eisernen Dachconstruction des Exhaustorengebäudes der städt. Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 23.160 fl. wird am 9. December, 10 Uhr Vm. beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Lieferungsbedingnisse sind im Bureau der Bauleitung für den Bau städt. Gaswerke einzusehen. Vadium 1160 fl.

Bücherschau.

Roues et Turbines à vapeur. Par K. Sosnowski, Ingénieur civil. Extrait du Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, année 1896. Paris, Librairie polytechnique, Baudry & Cie., Editeurs. 1897.

Die Dampfmaschine mit oscillirendem Kolben, deren Vervollkommnung in constructiver und ökonomischer Beziehung, sowie deren Anpassung an die zahlreichen Betriebszwecke, denen dieselbe in ihren verschiedenen Constructionsformen zu dienen hat, seit James Watt den Gegenstand unermüdlicher, hervorragender und von bedeutenden

*) Siehe „Zeitschrift" Nr. 42.

Erfolgen gekrönter Gedankenarbeit bildete, ist dennoch als nichts weiter, denn ein Nothbehelf zu betrachten, welcher bisher, faute de mieux, zur mittelbaren Erzielung der in der übergroßen Mehrzahl der Fälle nur als Rotation praktisch verwerthbaren Art der Bewegung weiter beibehalten werden musste. Die Nothwendigkeit der Verwandlung der hin- und hergehenden Bewegung des Kolbens in die rotirende der Kurbelwelle beweist an sich die technische Unvollkommenheit der Kolbenmaschine; alle geistvollen Bemühungen, der Drehungsgeschwindigkeit der Kurbelwelle trotz dieser unbeholfenen Art, letztere in Rotation zu bringen, einen hohen Grad der Gleichförmigkeit zu geben, können vielleicht mehr als ein Beleg dafür angesehen werden, dass sich das menschliche Erfindungsvermögen nur schwer von den abgetretenen Pfaden des bereits Bestehenden zu entfernen im Stande ist, als für ein Zeichen des alle Schwierigkeiten aus dem Wege räumenden Intellects.

Je unmittelbarer die dem gespannten Dampfe innewohnende Energie in die an der Welle wirkende Arbeit umgesetzt wird, desto einfacher und daher vollkommener ist die Maschine; ob die vorhandenen constructiven Mittel hiefür eine nach allen Richtungen befriedigende Lösung ermöglichen, kommt dabei — insolange nur der ideelle Standpunkt eingehalten wird — nicht in Betracht.

Es ist interessant, in dem Werke, welches den vorliegenden Zeilen zu Grunde liegt, die Thatsache angeführt zu finden, dass die erste Vorrichtung, welche überhaupt ersonnen wurde, um durch gespannten Dampf Bewegung zu erzeugen, in die Kategorie der rotirenden Dampfmaschine im weitesten Sinne zu zählen ist. Es ist dies der sogenannte Heronsball, welcher im Jahre 120 vor Christi Geburt, allerdings nur als physikalische Merkwürdigkeit, von Heron aus Alexandrien hergestellt und beschrieben wurde.

Viele Jahrhunderte vergingen, bevor die Spannkraft des Dampfes wieder der Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen wurde; es folgten die Experimente von Cardan, Salomon de Caus, Giovanni Branca u. A. m., welche aber zum größten Theile weitab von der Absicht waren, eine praktisch verwerthbare Kraftquelle zu liefern; diese Absicht lässt sich wohl erst in jener Art der Vorrichtungen ersehen, welche als Vorgänger unserer modernen Kolbenmaschine zu betrachten sind und die eigentliche Rotations-Dampfmaschine ist erst eine weitere Etappe auf dem weiten Wege, den die Technik bis zur Schaffung der heutigen Hilfsmittel für die Umwandlung der Energie des gespannten Dampfes in Arbeitsleistung zurückgelegt hat und der noch lange nicht als abgeschlossen zu betrachten ist.

Das Werk Sosnowski's, des Directors der Laval-Gesellschaft, behandelt mit Außerachtlassung der sogenannten Rotations-Dampfmaschinen im engeren Sinne, d. s. Maschinen mit rotirendem Kolben, welche übrigens bisher noch zu keiner praktischen Bedeutung gelangen konnten, blos die analog den Turbinen und Wasserrädern wirksamen Maschinen, um durch dieselben gewissermaßen die Phasen in der allmäligen constructiven Vervollkommnung derselben zu kennzeichnen, welche als vorläufigen Abschluss zur Lavalturbine führten, der natürlich, und mit Recht, ein großer Abschnitt des Werkes gewidmet ist.

Sosnowski theilt die in seinem Werke behandelten Dampfmotoren in vier Gruppen ein u. zw. in

1. Reactionsmotoren,
2. Dampfräder,
3. Dampfturbinen,
4. Motoren verschiedener Gattung.

Die Reactionsmotoren, zu denen der vorerwähnte Heronsball zählt, wirken vornehmlich durch den Druck des gespannten Dampfes infolge einseitiger Ausströmung desselben in's Freie, wobei die Drehungsrichtung der Motorwelle jener des ausströmenden Dampfes entgegengesetzt ist; es existiren solche Motoren mit einfacher Reaction und solche, bei denen letztere mit Expansion und Condensation combinirt ist; auch solche, bei denen außer dem Dampfe auch Flüssigkeiten zur Wirkung gelangen.

Die Dampfräder, deren erstes von Giovanni Branca 1629 versucht wurde, entsprechen in der Art ihrer Wirkung den Wasserrädern; die verschieden geformten Schaufeln werden durch den ausströmenden, gegen die letzteren gerichteten Dampfstrahl beaufschlagt.

Die Dampfturbinen, welche, analog den durch Wasser getriebenen Turbinen als Achsial- und Radialturbinen construirt werden, sind nach der Art, in der der Dampf als treibendes Agens zur Wirkung kommt, in Reactionsturbinen und in Actionsturbinen unterschieden, je nachdem der Dampf durch seinen Druck in Verbindung mit seiner lebendigen Kraft oder nur durch letztere allein Arbeit verrichtet.

In die letzte Gruppe der Dampfmotoren zählen die verschiedenen durch Dampf in Bewegung gesetzten Spiral- und Schraubenräder etc.

Von jeder dieser Constructionsarten der Dampfmotoren sind in Sosnowski's Werke eine größere Anzahl beschrieben und durch Textfiguren dargestellt. Die Turbine von De Laval, deren Beschreibung den Schluss des Buches bildet, rangirt in die dritte Gruppe der hier in Betracht kommenden Motoren; sie ist eine Achsialturbine mit horizontaler Achse. Es würde hier zu weit führen, auf eine genauere Wiedergabe der Einrichtung und der besonders interessanten Details dieser Maschine einzugehen, umsomehr, als dieselbe im Kreise unseres Vereins bezw. der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure bereits näherer Beachtung gewürdigt wurde und Gegenstand eines Vortrages in der Versammlung dieser Fachgruppe war. Es ist kein Zweifel, dass diese Turbine für einzelne Verwendungszwecke, insbesondere für elektrische Betriebe sehr bedeutende Vortheile gegenüber allen anderen Dampfmotoren bietet und ihren Weg auf diesem Gebiete finden wird, wo es hauptsächlich auf große Umdrehungszahlen und gleichförmige Bewegung ankommt. C. S.

252. **Die Bedeutung der Industrie in Oesterreich.** Eine statistische Skizze von A. G. Raunig, Secretär des „Industriellen-Club". Wien 1897. G. Szelinski.

In dem bescheidenen Umfange von 114 Seiten gibt diese Schrift eine Fülle wohlgeordneten Materiales, welches durch die Unwiderleglichkeit authentischer Ziffern die hohe Bedeutung der österr. Industrie für das Reich und das Gedeihen seiner Bewohner beweist, zugleich aber auch zeigt, dass diese Bedeutung lange nicht so gewürdigt wird, wie es sein sollte. Wir können uns nicht versagen, einige der beredtesten Zahlen anzuführen. Die Steuern der Landwirthschaft betragen d. Z. rund 77 Millionen, jene der Industrie einschließlich Branntwein-, Bier- und Zucker-Steuern 170 Millionen, alle übrigen 110 Millionen. Die Monopole und staatlichen Unternehmungen liefern einen Reinertrag von rund 120 Millionen. Seit den letzten 30 Jahren hat sich der Ertrag der Grundsteuer um 6% vermindert, der Gebäudesteuer verdoppelt, der Ertrag der Erwerbsteuer wuchs um 54%, jener der Einkommensteuer um 146%. Die Summe der indirecten Steuern wuchs von 164 auf 326 Millionen. Der Land- und Forstwirthschaft dienen 62·4% der Bevölkerung, der Industrie, dem Gewerbe und Handel 27·5%. Oesterreichs Ausfuhr betrug im Jahre 1896 an Rohstoffen 322 Millionen, an Halbfabrikaten 104 an Ganzfabrikaten 360 Millionen. Von hervorragendem Interesse sind die Ausführungen über die Arbeiter-Verhältnisse (Versicherung, Fürsorge, Lohn, Arbeitszeit, Wohnung), über die Entwicklung der landwirthschaftlichen und industriellen Production, über Oesterreichs Stellung im Weltmarkte und andere einschlägige Momente.

Die Schrift Raunig's ist eine höchst verdienstvolle Arbeit, welche viel des Beachtenswerthen enthält und — wenn es eines Beweises bedarf, dass die Industrie ein Segen für das Reich und seine Bewohner ist — diesen Beweis erbracht hat. Prof. Kick.

267. **Der neue Schlachthof in Bilin.** Von h. a. Maschinenbau-Ingenieur C. Ludwik, Director der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft. Sonderabdruck aus den „Technischen Blättern". 7 Seiten mit 2 Tafeln.

Das Bedürfnis nach Schlachthöfen macht sich nunmehr auch in mittleren und kleineren österreichischen Städten so lebhaft geltend, dass die Stadtverwaltungen oder die Fleischergenossenschaften da und dort an deren Errichtung schreiten. Die neue, im December v. J. eröffnete Anlage in Bilin, einer Stadt mit 7000 Einwohnern und zahlreichen Curgästen, besteht aus einer Schlachthalle für Großvieh mit drei Schlachtständen, einer Abtheilung für das Schlachten von Kleinvieh, einer Schweineschlachthalle, Stallungen für 12 Stück Großvieh und für 70 Schweine, Buchten für Kleinvieh, einer abgesonderten Krankenviehschlächterei mit Stall, einer Kuttelei, einem Kesselhause und einem Kalt- und Warmwasser-Reservoir von je 10 m^3 Inhalt; weiters enthält dieselbe ein Verwaltungsgebäude und Nebenräume. Bei der gesammten Anordnung ist Gewicht darauf gelegt, dass die von den Schlachtthieren innerhalb des Schlachthofes zurückzulegenden Wege möglichst kurze sind und dass die üblen Gerüche aus den Ställen oder der Kuttelei nicht zu dem Fleische gelangen; Reinigung, Spülung und Lüftung soll allenthalben leicht durchführbar sein.

Die Schlachträume sind mit maschinellen Einrichtungen ausgestattet, deren Construction von der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft sorgfältig durchgebildet und ausgeführt ist. Seitens dieser Gesellschaft, welche eine eigene „Abtheilung für die Einrichtung von Markthallen und Schlachthäuser" geschaffen und die Schlachthöfe in Eger, Komotau und Linz eingerichtet hat, ist übrigens auch die ganze Anlage entworfen worden.

Das Protokoll der amtlichen Uebernahms-Commission bezeichnet den Schlachthof als „mustergiltig für alle Nachbargemeinden", ein Lob, das wohl als zu eingeschränkt zu bezeichnen ist, da auch recht entfernte und bei weitem größere Städte Oesterreichs an der Biliner Einrichtung manches zu lernen in der Lage wären. Beraneck.

6370. **Reisebericht der zum Studium der Einrichtungen auswärtiger Schweineschlachthäuser entsendeten Commission.** Wien, Verlag des Magistrates 1896. Preis fl. 6·—.

Eine Abordnung von Wiener Gemeindebeamten, bestehend aus den Herren Magistratsrath Siegl, Baurath Clauser, Marktdirector Kainz und Ingenieur Klingsbigl, unternahm im Auftrage des Wiener Magistrats im Herbste 1895 eine dem obgedachten Zwecke gewidmete Studienreise. Sie besuchte im Laufe dreier Wochen die Städte Prag, Dresden, Leipzig, Berlin, Magdeburg, Hamburg, Bremen, Köln, Frankfurt a. M. und München, und brachte umfangreiche Studienergebnisse heim. Sie lenkte ihre Aufmerksamkeit den Bau- und Betriebsverhältnissen der Vieh- und Schlachthöfe, aber auch vielfach der Approvisionirung im Allgemeinen zu, und legt hier die Resultate ihrer Beobachtungen nieder, welche sie durch viele mitgebrachte Pläne und photographische Aufnahmen illustrirt. Die hier veröffentlichten interessanten baulichen Durchführungen, die mannigfaltigen inneren Einrichtungen, die imposanten Dispositionen der Schlachthausanlagen, die Details der Construction und der Ausgestaltung der meistentheils großartigen Schlachthallen sind in ihrer lichtvollen Wiedergabe von höchstem Interesse für den praktischen Techniker, die Einzelnheiten des administrativen Dienstes dieser Betriebsstätten bieten den Behörden, welche

nach bewährten Mustern solche Einrichtungen in's Leben zu rufen haben, die werthvollsten Anhaltspunkte, und das Ganze dient dem Approvisionirungswesen großer Städte und namentlich der Stadt Wien als eine Sammlung von Vorbildern, welche es gestattet, unmittelbar an die Herstellung solcher Anlagen zu schreiten, ohne noch weiterer technischer Behelfe zu bedürfen, um Erprobtes und Zweckmäßiges schaffen zu können. Wir wünschen dem Werke im Interesse unserer österreichischen Hauptstadt die eingehendste Würdigung seitens aller maßgebenden Personen und wünschen ihm nicht minder, dass es das technische Lesepublikum sich zu eigen mache, um die Fülle des Materials an fortschrittlichen und bewährten Neuerungen, welche das Buch bietet, auch praktisch zur Geltung zu bringen. K..

906. **Kalender für den süddeutschen Baumeister für 1898.** Herausgegeben von der Redaction der „Süddeutschen Bauzeitung". 1. Jahrgang mit 1 Beilage. München. Mk. 2·50.

Der vorliegende Kalender entstand in Folge vielfacher Anregungen aus den Kreisen der süddeutschen Baugenossen, derselbe enthält wissenschaftliche und praktische Winke, welche durch täglich vorkommende Beispiele aus der Praxis erläutert sind, und in einer Beilage die üblichen Notizen, Gesetze und Vorschriften. Die Ausstattung des Kalenders ist eine gute, die Eintheilung des Stoffes eine praktische.

4721. **Kalender für Elektrotechnik pro 1898.** Von J. Krämer. Wien. M. Perles. fl. 1·60.

Der 12. Jahrgang dieses Kalenders erscheint in bedeutend erweiterter Ausgabe und unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Kraftübertragung, der Maschinen und der Entwicklung des elektrischen Eisenbahnbetriebes. Eine Anzahl praktischer Tabellen erhöhen den Werth des Kalenders.

7529. **Taschenbuch und Kalender für den österreichischen Eisenbahn-Betriebsbeamten pro 1899.** Von W. Hoffmann. Wien. F. L. Pollak.

Nebst der geschichtlichen Entwicklung, Organisation und Personaldaten der österreichischen Eisenbahnverwaltungen wird die Eisenbahn-Technologie sowie Wissenswerthes für den Eisenbahn-Betriebsdienst bei übersichtlicher Eintheilung des Stoffes behandelt.

3711. **Oesterreichisch-ungarischer Baukalender,** bearbeitet von der Redaction des „Bautechniker" für das Jahr 1898. M. Perles.

Von dem Bestreben geleitet, den Inhalt des Kalenders zu verbessern, wurde die Zahl der Tabellen vermehrt und nur solche Daten eingestellt, welche für den praktisch thätigen Fachmann von Wichtigkeit sind; ferner wurden mehrere Abschnitte ganz umgearbeitet, die anderen sorgfältig durchgesehen; die Personalien fanden nahmhafte Erweiterung.

Eingelangte Bücher.

2243. **Katechismus der Heizung, Beleuchtung und Ventilation.** Von Th. Schwertze. 8°. 324 S. m. 209 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1897. Weber. 4 Mk.

2244. **Katechismus der Statik,** mit Berücksichtigung der zeichnerischen und rechnerischen Methoden. Von W. Lange. 8°. 298 S. m. 284 Abb. Leipzig 1897. Weber. 4 Mk.

2424. **Budova kolei żelaznych.** Połączenia torow. K. Skibiński. 8°. 160 S. m. 131 Abb. Lwów 1897.

2524. **Elementare Vorlesungen über Elektricität und Magnetismus.** Von S. Tompson. Deutsche Uebersetzung von Dr. A. Himstedt. 8°. 2. Aufl. Tübingen 1897. Leusch. 7 Mk.

2590. **Eisenbahn-Kalender für Oesterreich-Ungarn.** Von Dr. Franz Hilscher pro 1898. Wien. M. Perles. 1·60 fl.

845. **Graphische Kalorimetrie der Dampfmaschinen.** Von F. Krause. 8°. 66 S. m. 24 Abb. Berlin 1897. Sprieger. 2 Mk.

846. **Der Wasserbau.** Nach den Vorträgen, gehalten am polytechnischen Institute in Helsingfors von M. Strukel. 8°. 144 S. m. 93 Abb. u. 22 Taf. Helsingfors 1897. N. Hagelstam.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 1594 ex 1897.

der 4. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 20. November 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 15. Mai 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Beschlussfassung über den Bericht des Vereins-Jubiläums-Ausschusses. (Referent: Herr k. k. Hofrath Franz Heindl.)
5. Wahl der Mitglieder:
   a) des Vortrags-Ausschusses;
   b) des Reise-Ausschusses;
   c) des Unterstützungs-Fonds-Ausschusses.
6. Vortrag des Herrn Architekten Oscar Marmorek: „Ueber moderne Architektur."

Zur Ausstellung gelangen:

1. Eine Sammlung photographischer Aufnahmen vom Hochwasser der Wien am 30. Juli 1897, angefertigt vom Herrn Photographen Gustav Broser. (Spende des Herrn Feuerwehr-Inspectors Hans Leischner an die Vereins-Bibliothek.)
2. Durch Herrn k. k. Hof-Optiker Carl Neuhöfer: Geodätische Instrumente.
3. Das Werk: „Die österreichischen Alpenhôtels", herausgegeben vom Herrn Architekten August Prokop.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 23. November 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Wahl zweier Mitglieder in den Preisbewerbungs-Ausschuss.
3. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Arch. Franz Ritter v. Neumann: „Wohnhausbauten, VI. Magdalenenstrasse 36, 38."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 25. November 1897.

1. Mittheilungen des Obmannes.
2. Vorschlag für die Wahl eines Mitgliedes in das Schiedsgericht. (An Stelle des nach Prag übersiedelten k. k. Baurathes Rybař.)
3. Vorschlag für die Wahl der Mitglieder in den Preisbewerbungs-Ausschuss.
5. Vortrag des Herrn Arthur Herbst, k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, über: „Eine Studienreise an den deutschen Flüssen."

Fachgruppe der Chemiker.

Freitag den 26. November 1897.

1. Mittheilungen des Obmannes.
2. Vortrag des Herrn Dr. Adolf Jolles: „Ueber die Begutachtung von Wasser auf Brauchbarkeit als Trinkwasser."
3. Discussion über diesen Vortrag.

Briefkasten der Redaction.

Die Nummern 4 und 6 des laufenden Jahrganges der „Zeitschrift", welche gänzlich vergriffen sind, werden zurückgekauft. Anbote hiefür wollen an die Reduction der „Zeitschrift" gerichtet werden.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. XI bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 26. November 1897.** **Nr. 48.**

Die Bergschnellzugslocomotiven.

Von **Rolf Sanzin**, Ingenieur in Graz.

In den letzten Jahren hat der Personenverkehr auf allen Eisenbahnen Mitteleuropas bedeutend zugenommen, besonders aber auf jenen Linien, welche wichtige Reiserouten bilden, wie die Bahnlinien zwischen Hauptstädten. In den Sommermonaten nimmt der Personenverkehr oft ganz enorme Dimensionen an und da der größte Theil der Reisenden für längere Reisen hauptsächlich die Schnellzüge benützt, so nahm das Gewicht dieser Züge stetig zu. Auch die Anforderungen an den Comfort wachsen stetig, und die gesteigerte Geschwindigkeit erfordert kräftigere Locomotiven und Wagen von größerer Stabilität und auch größerem Gewichte. Auf diese Weise sind so schwere Schnellzüge entstanden, dass die Grenze der Leistungsfähigkeit einer Locomotive mitunter selbst auf weniger schwierigen Strecken überschritten wurde und man gezwungen war, zu außerordentlichen Mitteln zu greifen. Insbesondere auf Gebirgsbahnen ist die Anpassung eines gesteigerten Verkehres an die Betriebsverhältnisse mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Die starken, anhaltenden Steigungen, die zahlreichen und scharfen Krümmungen, sowie die schlechteren, durch die rauhe Witterung im Gebirge bedingten Reibungsverhältnisse erlauben nur geringe Zugslasten. Außerdem ist auch die Geschwindigkeit eine geringere, da bei der Bergfahrt die starke Steigung keine größere zulässt und bei der Thalfahrt die Sicherheit es gebietet. Auf einigen solchen Bergbahnen war man somit schon von vorneherein auf den Vorspanndienst und auf die Theilung einzelner besonders schwerer Züge angewiesen. Diese Mittel, von welchen das erstere sehr unökonomisch ist, das zweite aber den Verkehr erschwert, fanden auf die Dauer nicht bei allen Bahnverwaltungen Anklang, und man bemühte sich, eine neue Locomotivart zu schaffen, welche nicht nur schwere Züge über die Bergstrecke befördern könnte, sondern auch eine höhere Fahrgeschwindigkeit die ganze Strecke hindurch erhalten sollte. Die Locomotiven, welche diesen Bedingungen entsprechen, die sogen. „Bergschnellzugslocomotiven", die also den schnellfahrenden Zügen den Charakter auch auf Bergstrecken wahren sollten, wollen wir im Folgenden etwas näher beleuchten.

Wir betrachten zunächst jene Betriebsarten, welche vor der Einführung dieser eigentlichen Bergschnellzugslocomotiven gebräuchlich waren oder vielfach noch im Gebrauche sind, denn, obwohl diese Maschine keine neue Erfindung ist, hat man sie bisher nur auf verhältnismäßig wenigen Bergbahnen eingeführt. Wenden wir uns zuerst jener Betriebsart zu, wo Berglocomotiven zum Dienste auf den Steilrampen verwendet werden. Bis zur Erbauung der eigentlichen Bergschnellzugslocomotiven war die dreifach gekuppelte Locomotive mit voller Ausnützung des Reibungsgewichtes die gebräuchlichste Personenlocomotive auf steileren Bergstrecken. Die große Heizfläche und das große Reibungsgewicht, bei ziemlicher Einfachheit in der Anordnung, hat sie dazu besonders geeignet gemacht. Sie unterscheidet sich von der ähnlichen Locomotive zum Güterverkehr in der Ebene hauptsächlich durch die größeren Dimensionen, insbesondere durch die größere Heizfläche. Häufig ist auch das Verhältnis von Raddurchmesser zu Hub größer gewählt, um bei geringen Raddurchmessern der höheren Fahrgeschwindigkeit Rechnung zu tragen. Doch wenden viele Bahnen die gleiche Locomotive sowohl für den Güterdienst in der Ebene, als auch zum Personenzugsdienst auf Bergstrecken an. Folgende Zusammenstellung enthält einige solcher Berglocomotiven, wie sie auch jetzt noch vielfach verwendet werden.

Zusammenstellung Nr. 1.
Dreifach gekuppelte Locomotiven zum Personenzugsdienst auf Bergstrecken.

Eisenbahn-Verwaltung	Art der Locomotive	Cylinderdurchm. / Hub in mm	Raddurchm. in mm	Totale Heizfläche in m^2	Rostfläche in m^2	Kesseldruck in kg/cm^2	Dienstgewicht gleich Reibungsgewicht in t	Bemerkungen
Oesterreichische Südbahn	Zwillings-	480 / 610	1276	136·4	1·94	11	40·85	[1])
Oesterreichische Staatsbahnen	Zwillings-	450 / 632	1259	132·6	1·94	11	41·1	[2])
	Verbund-Syst. Gölsdorf	500·740 / 632	1290	132·0	1·80	12	42·0	[3])
Italienische Staatsbahnen	Zwillings-	450 / 650	1330	124·3	1·6	9	39·4	
Ungarische Staatsbahnen	Verbund-Syst. Gölsdorf	485·700 / 650	1440	122·4	2·1	13	42·5	[4])

[1]) Abbildung 1. — [2]) Rahmen nach Hall. — [3]) Abbildung 2. — [4]) Rahmen nach Hall (Abbildung siehe „Zeitschrift" 1897, Nr. 6, Taf. VIII, Fig. 5).

Wie man aus den Ziffern obiger Tabelle entnehmen kann, hat man die Maschinen so leistungsfähig als möglich gemacht und ist so ziemlich an einer gemeinsamen Grenze angelangt, welche bei der jetzt gebräuchlichen Bauart der Kessel wohl schwer zu überschreiten ist. Die Grenze der Heizfläche dürfte etwa bei 140 m^2 liegen. Die Locomotive der österr. Staatsbahnen hat bei einer Heizfläche von 124 m^2 bereits Siederohre von 4165 mm Länge, während der Radstand der Locomotive nur 3160 mm beträgt; die überhängenden Massen der Locomotive werden den für Personenzugsdienst nothwendigen ruhigen Gang jedenfalls sehr beeinträchtigen. Die scharfen Krümmungen lassen aber keinen größeren Radstand zu und die große Heizfläche kann hauptsächlich doch nur durch eine große Kessellänge erzeugt werden. Nimmt man nun noch die schlechten Richtungsverhältnisse der Bergbahnen hinzu, so ist leicht einzusehen, dass diese Locomotivart für größere Geschwindigkeiten untauglich ist. Kann also bei der Bergfahrt wegen der kleinen Heizfläche die Geschwindigkeit nicht groß sein, so muss bei der Thalfahrt wegen des unruhigen Ganges der Locomotive vorsichtig gefahren werden. Diese Maschinen werden vielfach auf Steilrampen von etwa $15^0/_{00}$ angefangen verwendet und ergeben für Personenzüge bei geringen Geschwindigkeiten in ökonomischer Hinsicht recht gute Resultate. Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 40 bis 50 km in der Stunde, ist aber meistens zu hoch gegriffen, wenn die Stabilität der Locomotive berücksichtigt wird. Die Leistung des Kessels ist wegen der hohen Kolbengeschwindigkeit ziemlich günstig, sie kann bei 30 bis 40 km bis zu 5 HP pro Quadratmeter Heizfläche betragen.

In der Regel sind diese Maschinen mit Schlepptender ausgerüstet. Auf Bergbahnen mit k u r z e n steilen Strecken wendet man auch Tenderlocomotiven an, doch sind diese weniger gebräuchlich, da die Vorräthe nur gering sein können und ein häufiges „Wassernehmen" für schnellere Personenzüge nicht am Platz sein kann. Auch haben die Tenderlocomotiven den Nachtheil, dass sie, je mehr sie sich dem Culminationspunkte der Steigung nähern, an Reibungsgewicht verlieren, dort, wo eben

Bergschnellzugs-Locomotiven.

Fig. 1 Oesterr. Südbahn, Fig. 2 Oesterr. Staatsbahnen, Fig. 3 Belgische Staatsbahnen, Fig. 4 Jura-Simplonbahn, Fig. 5 Französische Südbahn, Fig. 6 Gotthardbahn, Fig. 7 Badische Staatsbahn, Fig. 8 Englische Hochlandbahn, Fig. 9 Mexican-Bahn, Fig. 10 Lake Shore und Michigan S. R. R.

die Reibungsverhältnisse und oft auch die Neigungs- und Richtungsverhältnisse die schlechtesten sind.

Diese dreifach gekuppelten Locomotiven befördern die Schnell- und Personenzüge einzeln oder zu zwei über die Bergstrecke, je nach dem Gewichte der Züge und dem Charakter der Bergbahn. Die Locomotiven der österreichischen Südbahn befördern Züge von 130 t bei 40 km Fahrgeschwindigkeit über Steigungen von 25‰. Eine ähnliche Locomotive der österr. Staatsbahnen befördert am Arlberg „Schnellzüge" mit 30 km Fahrgeschwindigkeit im Gewichte bis zu 100 t auf einer Steigung von 30‰, wobei zu bemerken ist, dass beide Leistungen besonders günstigen Resultaten entnommen sind. Da sehr häufig Züge von größerem Gewicht befördert werden müssen, so treten zwei Maschinen dieser Art in Function. Auf einigen wenigen Bergbahnen wird der Schiebedienst auch bei Personenzügen in Anwendung gebracht, doch kann dieser kaum bei Schnellzügen in Betracht kommen, weswegen ich diese Betriebsweise hier nicht näher betrachten will. Es handelt sich somit hier nur um den Vorspanndienst. In Fällen, wo derselbe in Anwendung kommt, sind in der Regel nur geringe Ueberschreitungen der Leistungsfähigkeit einer Locomotive vorhanden, weshalb auch dieser Vorspanndienst so unökonomisch ist. Außerdem wird die zweite Locomotive häufig nur zugegeben, um eine höhere Fahrgeschwindigkeit erreichen zu können, seltener, um das Reibungsgewicht zu vergrößern, welcher Fall nur bei sehr ungünstiger Witterung oder besonders schweren Zügen vorkommen mag.

Nehmen wir als Beispiel eine Locomotive von 42 t Dienstgewicht an, mit einem Tender von 30 t, einer Heizfläche von etwa 130 m^2, welche bei 30 km Fahrgeschwindigkeit an 640 HP zu liefern vermag. Die Zugkraft ist dabei rund 5800 kg, was beiläufig der maximalen Leistung der Locomotive entsprechen mag. Der Zug kann dann aus acht Wagen zu je 16 t bestehen, also 128 t Zuglast. Die Steigung der Rampe sei mit 25‰ angenommen. Wird nun dem Zuge noch ein weiterer Wagen angehängt, so ist eine Locomotive nicht mehr fähig, den Zug mit fahrplanmäßiger Geschwindigkeit zu befördern und wird eine zweite Locomotive der vorher beschriebenen Art zugegeben. Die Heizfläche einer Locomotive ist eben zu klein, um für die festgesetzte Fahrgeschwindigkeit den erforderlichen Dampf zu liefern, während das Reibungsgewicht selbst für einen Zug von 160 t ausreichen würde. Kommt nun die zweite Locomotive hinzu, so vermehrt sich das Gesammtgewicht des Zuges um 42 + 30 + 16 t, also um 88 t, für einen Sitzplatz also fast 3000 kg, wenn der Wagen mit 30 Sitzplätzen angenommen wird. Hätte man aber eine Locomotive zur Verfügung, welche bei dem gleichen Reibungsgewichte eine geeignet größere Heizfläche hätte, so könnte man sogar noch zwei und drei Wagen beigeben, ohne zum Vorspannen schreiten zu müssen. Aus diesem kurzen aber klaren Beispiel ist ersichtlich, wie ungünstig der Vorspanndienst meistens ist und wie vortheilhaft eine kräftige Berglocomotive ist, welche selbst schwere Züge mit größerer Geschwindigkeit über Bergstrecken zu befördern vermag.

Auf einigen Bergbahnen verwendet man die Berglocomotive nur zum Vorspanndienst und behält die Thallocomotive bei. Dies kann aber nur dort von Vortheil sein, wo die Thallocomotive in beiden an die Bergstrecke anschließenden Thalstrecken verwendet wird und die Bergstrecke nicht zu lange und zu steil ist. Die Thalschnellzugslocomotive leistet auf der Rampe nur wenig, da sie ja für größere Fahrgeschwindigkeit auf ebenen Strecken bestimmt ist, keine besonders große Heizfläche und nur geringes Reibungsgewicht besitzt. Auch eignen sich die großen Triebräder nicht zum Betrieb auf Steilrampen. Häufig dürfte die Vorspannlocomotive allein im Stande sein, den Zug über den Berg zu bringen. Als Beispiel dafür möchte ich folgende Zahlen anführen. Ein Zug von 10 Wagen von zusammen 160 t kommt mit einer gewöhnlichen Thalschnellzugslocomotive bespannt am Fuße einer Bergstrecke von 20‰ an und erhält eine Vorspannlocomotive. Die Schnellzugslocomotive habe 120 m^2 Heizfläche und ein Gewicht von 50 t, die Vorspannlocomotive dagegen bei gleicher Heizfläche ein Gewicht von 40 t und seien beide Maschinen mit Tendern von 30 t ausgerüstet. Bei einer Geschwindigkeit von 36 km auf der Rampe dürfte der Zugswiderstand (mit Ausschluss

Zusammenstellung Nr. 2.

Vergleich der Leistungen je zweier gewöhnlicher Locomotiven mit jenen einer Bergschnellzugslocomotive.

Wagen				Die beiden Locomotiven							Diese Leistungen werden ersetzt durch eine Bergschnellzugslocomotive von 60 t Dienstgewicht, 30 t Tendergewicht und rund 160 bis 170 m^2 Heizfläche.	Bergschnellzugslocomotive				
Gewicht der Wagen in t	Widerstand der t in kg	Widerstand aller Wagen in kg	Arbeit zur Beförderung der Wagen in HP		Maschinen- u. Tendergewicht in t	Heizfläche in m^2	Pferdestärken auf 1 m^2 der Heizfläche	Gesammtleistung der Locomotive in HP	Gesammte Zugkraft in kg	Widerstand der Locomotive u. Tender in kg		Geforderte Leistung in HP auf 1 m^2 Heizfläche	Geforderte totale Leistung in HP	Geforderte Zugkraft (totale) in kg	Widerstand von Locomot. und Tender in kg	Differenz an Maschinengewicht gegen die Beförderung mit 2 Locomotiven
1. Fall. Auf 25‰ mit 30 km Fahrgeschwindigkeit zwei dreifach gekuppelte Berglocomotiven von 40 t Reibungsgewicht, 120 m^2 Heizfläche und 30 t Tendergewicht.																
160	28·3	4530	503	Jede zu: Zusammen:	70 140	120 240	4 —	480 960	4330 8660	2065 4130		4·8	796	7170*	2640	50 t
2. Fall. Auf 20‰ bei 36 km Fahrgeschwindigkeit. Eine Vorspannlocomotive wie oben, eine Thalschnellzugsmaschine wie unten.																
160	23·7	3800	506	Vorspannlocom.: Schnellzugsloc.: Zusammen:	70 80 150	120 120 240	4·6 3·8 —	550 450 1000	4125 3375 7500	1740 1960 3700		4·9	808	6020	2220	60 t
3. Fall. Auf 15‰ mit 45 km Fahrgeschwindigkeit. Zwei Thalschnellzugslocomotiven von 28 t Reibungsgewicht, 50 t Dienstgewicht, 120 m^2 Heizfläche und 30 t Tendergewicht.																
160	19·4	3100	517	Jede zu: Zusammen:	80 160	120 240	4·6 —	551·5 1103	3310 6620	1760 3520		5	880	4936	1836	70 t

* Die Zugkraft von 7170 kg erfordert ein größeres Reibungsgewicht als 42 t, etwa 47 t.

Die Widerstände sind nach der Formel berechnet $z = a + \frac{(V\ km\ pro\ h)^2}{1000} + i$.

Dabei ist $a = 2·4$ kg für Wagen, $a = 3·4$ kg für die Bergschnellzugslocomotive.
$a = 3·2$ kg für die Schnellzugslocomotive. $a = 3·6$ kg für die dreifach gekuppelte Locomotive.
i = Steigung in Tausend.

von Locomotiven und Tendern) an 3800 *kg* betragen. Der Eigenwiderstand der beiden Locomotiven kann mit 3700 *kg* in Rechnung gebracht werden. Es ist daher ein Gesammtwiderstand von 7500 *kg* zu überwinden, von welchen die Vorspannlocomotive den weit größeren Theil leisten wird. Die Gesammtleistung beträgt dann etwa 1000 *HP*, wovon die Vorspannmaschine etwa 550, die Schnellzugslocomotive 450 *HP* leisten wird; hiebei hat die erstere Locomotive 4·6, die letztere 3·8 *HP* auf den Quadratmeter Heizfläche zu leisten. Die Schnellzugslocomotive wird eine größere Leistung kaum hervorbringen können, da sie ja die erwähnten Mängel nicht geeignet machen, den Betrieb auf Steilrampen zu unterhalten. Das erforderliche Reibungsgewicht für den Zug und eine Maschine allein beträgt für die Zugkraft von 5540 *kg* nur 36 *t*. Die Vorspannlocomotive weist aber 40 *t* Reibungsgewicht auf. Die zweite Locomotive läuft also nur mit, um die große Heizfläche mitzuführen. Könnte man der Vorspannlocomotive die nöthige Heizfläche geben, welche die große Zugkraft von 5540 *kg* erfordert, so könnte man die 80 *t* schwere Thalschnellzugslocomotive vollständig ersparen. Dass es thatsächlich solche Locomotiven gibt, wollen wir später zeigen. In der Zusammenstellung Nr. 2 sind drei Beispiele angeführt, wo in jedem Fall zwei Locomotiven durch eine Bergschnellzugslocomotive vollständig ersetzt werden. Die drei Fälle, welche auf vielen österreichischen Bergbahnen beobachtet werden können, zeigen deutlich, wie vortheilhaft eine mächtige Bergschnellzugslocomotive ist.

Bei der Anwendung einer Bergschnellzugslocomotive von den angegebenen Dimensionen erspart man daher in den bezüglichen drei Fällen 50, 60 und 70 *t* Maschinengewicht über die Bergstrecke zu schleppen. Das Gesammtzugsgewicht nimmt also bei der Beförderung mit der Bergschnellzugslocomotive um 16·6, 19·3 und 21·9% ab. Das ist auf schwierigen Bergstrecken sicherlich ein bedeutender Gewinn. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass nur das einfache Personal in Verwendung kommt und ein großer Kessel viel ökonomischer arbeiten kann, als zwei von einander unabhängige kleine. Die Locomotive zeigt in diesen drei Fällen auch eine große Verwendbarkeit, die aber noch gewinnt, wenn man bedenkt, dass sich diese Locomotivart auch für Eilgüterzugsdienst in der Ebene bewährt hat. Doch liegt der Hauptwerth dieser Locomotive in der Vermeidung des Vorspanndienstes auf Gebirgsstrecken, der auf die Oekonomie der Bergbahnen recht ungünstig einwirkt. Doch abgesehen davon, ist der Vorspanndienst auch in anderer Hinsicht nicht vortheilhaft. Die Verständigung der beiden Locomotivführer ist sehr unsicher, oft unmöglich und kann leicht zu Unglücksfällen Anlass geben; ferner herrscht während der Fahrt in der Zugkraft der beiden Locomotiven eine ziemliche Unregelmäßigkeit, welche bei noch so genauer Bedienung häufig Unzukömmlichkeiten mit sich bringt. Ein Gleiten der Triebräder tritt bei zwei Locomotiven sehr häufig auf, insbesondere beim Anfahren und selbst mitunter dann, wenn eine der beiden Maschinen allein im Stande wäre, den Zug ganz ruhig anzufahren. Den Einfluss, den die beiden Locomotiven auf einander ausüben, kann man besonders beim Einfahren in Tunnels beobachten; die Vorspannlocomotive fährt in den Tunnel ein, kommt auf die feuchten Schienen, beginnt zu gleiten und verleitet auch die zweite Locomotive dazu, die noch außerhalb des Tunnels auf trockenen Schienen fährt. Sind dies auch keine so bedenklichen Mängel des Fahrens mit zwei Maschinen, das ja niemals ganz aufgeben werden kann, so zeigt sich doch, dass für Schnellzüge derartige „Zwischenfälle" nicht angemessen sind.

Auch auf Hauptbahnen mit mehr als 25‰ Steigung, wo Schnellzüge verkehren, dürfte diese Berglocomotive die gebräuchliche dreifach gekuppelte Locomotive mit Erfolg ersetzen. Auf so steilen Bahnen handelt es sich hauptsächlich neben der Heizfläche auch um ein großes Reibungsgewicht. Hierin ist die Bergschnellzugslocomotive, wie ihre Vorgängerin, die dreifach gekuppelte Locomotive, an engere Grenzen gebunden. Der maximale Achsdruck auf den meisten Bahnen der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen ist mit 14 *t* angesetzt. Erst in neuester Zeit haben einige Bahnen höhere Achsdrücke angewendet. So wendet die Gotthardbahn, dank ihres guten Oberbaues, Achsdrücke bis zu 16 *t* an. Hingegen bleiben viele Bahnen noch unter der Grenze von 14 *t*. Bei normalen Bahnen ist demnach für diese Locomotive das Reibungsgewicht mit 42 *t* im Maximum anzunehmen, dasselbe kann im Mittel an 6300 *kg*, im Maximum 7000 *kg* Zugkraft übertragen.

Was nun die Thalfahrt anbelangt, so muss mit Sicherheit festgestellt werden, dass die größte Fahrgeschwindigkeit von dreifach gekuppelten Locomotiven ohne Laufachsen bei Gefällen von 20 bis 30‰ zwischen 40 und 30 *km* liegen muss, wenn die Entgleisungsgefahr keine zu große sein soll. Wenn trotzdem auf einigen Bergbahnen, mit und ohne Kenntnis der Directionen, mit höheren Geschwindigkeiten gefahren wird, so leidet eben die Sicherheit nicht wenig. In dieser Hinsicht sind wieder jene Bahnen im Vortheil, welche ihre Thalschnellzugslocomotiven beibehalten oder die Vorspannslocomotive mit kurzem Radstand auf der Passhöhe zurücklassen. Die Thalschnellzugslocomotive mit großem Radstand und Drehgestelle voraus kann eine bedeutend höhere Geschwindigkeit ohne Gefahr auf der Thalfahrt erreichen. Auf diese Weise ist es auch möglich, die langsame Bergfahrt durch eine rasche Thalfahrt einigermaßen auszugleichen, ohne dabei der Sicherheit Einbuße zu thun. Es liegt nun nahe, dass man die Vortheile der dreifach gekuppelten „Personenzugslocomotiven" mit jenen der Thalschnellzugslocomotiven vereinigte und eine neue Art von Berglocomotiven schuf, welche sich als dreifach gekuppelte Locomotive mit ein oder zwei Laufachsen voraus kennzeichnet.

Schon vor vielen Jahren hat man sich bemüht, die Nachtheile der einfachen, dreifach gekuppelten Locomotive, welche beim Personenzugverkehr auf steilen Strecken auftraten, zu beseitigen. Man vergrößerte den Radstand, soweit es eben noch die schärfsten Krümmungen zuließen, man führte verschiebbare Triebachsen ein, um mit dem Radstand noch weiter gehen zu können und man verbesserte auch die Tenderkuppelwagen. Endlich ging man daran, nach amerikanischem Muster eine Laufachse vor dem Triebradcomplex anzubringen.*) Man construirte sie theils verschiebbar, theils um einen weiter rückwärtsliegenden Zapfen drehbar. Der Kessel konnte nunmehr bedeutend vergrößert werden, während die überhängenden Massen sehr beschränkt wurden, somit der für Personen- und Schnellzugslocomotiven so nothwendige ruhige Gang erzielt wurde. Der große, aber gelenkige Radstand vergrößert die Sicherheit bei größeren Geschwindigkeiten und macht das Einlenken in Krümmungen sanft. In Amerika war man bekanntlich schon lange auf diese Vortheile gekommen, umsomehr ja in Amerika vor Jahren der Oberbau ein sehr schlechter war, was allerdings heute nicht mehr der Fall ist. In Amerika sind alle Locomotiven für den Verkehr auf Hauptlinien mit ein- oder zweiachsigen Drehgestellen versehen.

Nachdem man nun in Europa die Vortheile einer führenden Laufachse eingesehen hatte, ging man auch bald weiter und wendete doppelachsige Drehgestelle an. Damit erzielt man die allgemein als Bergschnellzuglocomotive bezeichnete Locomotivart. Diese fünfachsige Berglocomotive, welche zu den stärksten und schwersten Locomotiven des Continents zählt, ist Anfang der Achtzigerjahre zuerst gebaut und langsam auf einigen Bergbahnen eingeführt worden. Sie ist stets dann in den Dienst gestellt worden, wenn der gesteigerte Schnellzugsverkehr mit den alten Verkehrsmitteln nicht mehr gut zu bewältigen war.

Auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1889 waren drei solche Locomotiven zu sehen. Zwei waren mit einer Laufachse voraus ausgerüstet, während eine mit einem doppelachsigen Drehgestelle versehen war. Um diese Zeit waren diese Locomotiven zumeist erst im Versuchsstadium, ein Einführen im größeren Maßstabe fand wohl erst in den Neunzigerjahren statt. Das Verbundsystem wurde schon bei einigen der ersten Locomotiven dieser Art angewandt und seither werden fast alle Maschinen mit doppelter Expansion versehen. Die Vortheile dieses Systems zeigen sich ganz besonders bei dieser Locomotivart, wie über-

*) Diese Locomotivart ist in Amerika mit dem Namen „Mogul" bezeichnet und auch in Europa unter diesem Namen bekannt.

haupt bei Gebirgslocomotiven; hiebei ist natürlich eine gute Anfahrvorrichtung vorausgesetzt, welche ein kräftiges und gleichmäßiges Anziehen erlaubt, was für Berglocomotiven eine Hauptbedingung ist. In folgender Tabelle sind die drei Locomotiven der Pariser Weltausstellung, sowie noch zwei schweizerische Locomotiven zusammengestellt, welche um die gleiche Zeit zur Einführung gelangten.

Zusammenstellung Nr. 3.

Aeltere Bergschnellzuglocomotiven.

	Eisenbahn-Verwaltung	System	Cylinderdurchmesser / Hub in mm	Triebraddurchmesser in mm	Totaler Radstand in mm	Totale Heizfläche in m^2	Rostfläche in m^2	Reibungsgewicht in t	Dienstgewicht in t	Abbildung Nr.
1.	Belgische Staatsb	Zwilling Eine verschiebbare Laufachse	500 / 600	1700	6650	146·2	5·72	40·9	53·1	3
2.	Paris-Orleanbhn	dto. dto.	480 / 600	1500	5800	174·8	1·74	39·1	51·5	.
3.	Giovibahn	Doppelachsiges Drehgest. voraus v. 120mm Radst	470 / 620	1676	7350	159·6	2·24	42·3	56·7	.
4.	Soc. Union Suisse	Verbund-System Borries Eine verschiebbare Laufachse voraus	450 640 / 650	1600	6000	?	1·7	36·7	47·7	.
5.	Jura-Simplonbhn.	(dto.)	450.640 / 650	1520	6100	112·5	1·5	36·0	45·4	4

Anmerkung. Locomotiven 1., 2. und 3. waren auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1889. — Locomotive 1. hat Außenrahmen.

Die Tabelle zeigt, dass sämmtliche Locomotiven, welche heute noch durchwegs im Dienste sind, große Dimensionen und große Leistungen besitzen. Die Locomotive der Giovibahn zieht bei 45 *km* Fahrgeschwindigkeit Züge von 160 *t* über Steigungen von 12 bis 16‰. Die Locomotive der Belgischen Staatsbahn fördert Züge von 110 *t* bei 60 *km* Geschwindigkeit auf Steigungen von 16‰. Letztere Locomotive besitzt Außenrahmen. Auffallend ist ferner die riesige Rostfläche von 5·72 m^2, welche für feine Klarkohle bestimmt ist. Die beiden Verbundlocomotiven der Schweizer Bahnen sind bedeutend schwächer als die Locomotiven der Weltausstellung; das von der Winterthurer Locomotivfabrik angewandte Zweicylinder-Verbundsystem hat sich bei diesen Maschinen gut bewährt.

Die französische Südbahn erbaute um's Jahr 1893 eine mächtige Bergschnellzugslocomotive nach dem in Frankreich zuerst angewandten Viercylindersystem, mit zwei Hochdruckcylindern außer- und zwei Niederdruckcylindern innerhalb des Rahmens. Der Kessel hat Feuerrohre System Serve, welche eine innere Heizfläche von 182·5 m^2 besitzen, so dass sich die totale Heizfläche auf die hohe Zahl von 194·9 m^2 beläuft. Die Maschine dient auf der Strecke zwischen Bésièra und Neussargues mit Steigungen von 27—33‰. Der Hauptrahmen liegt innen, während der Rahmen des Drehgestelles außen liegt, wodurch ein sehr ruhiger Gang erzielt wird.

Im Sommer 1894 machte die Gotthardbahn mit zwei mächtigen Locomotiven Versuche, welche glänzende Resultate ergaben. Diese Maschinen beförderten Züge von 120 *t* bei 45 *km* Fahrgeschwindigkeit über die Steigung von 27‰. Dabei leisteten die Maschinen 1000 bis 1200 *HP*. Eine dieser Maschinen war mit dem Viercylindersystem ausgerüstet, während die andere nur einen Hoch- und zwei Niederdruckcylinder besaß. Im Uebrigen hatten die Maschinen gleiche Dimensionen und besitzen ein Reibungsgewicht von 45 *t*, also Achsdrücke von 15 *t*. Die dreicylindrige Maschine soll die besseren Resultate ergeben haben. Diese Maschinen, welche sammt Tender ein Gewicht von nahezu 100 *t* besitzen, werden nunmehr ausschließlich zur Beförderung der Schnellzüge am Gotthard verwendet und dürften zur Zeit die stärksten Locomotiven des Continents sein.

Die Ungarische Staatsbahn verwendet seit 1894 ebenfalls dreifach gekuppelte Locomotiven*) mit Drehgestelle, welche den Schnellzugsverkehr auf den Bergstrecken unterhalten. Diese Locomotiven sind eines der wenigen Beispiele von Bergschnellzuglocomotiven mit Außenrahmen. Das dürfte aber auch der Grund sein, warum man diese Locomotive nicht mit Verbundwirkung versah. Der Niederdruckcylinder hätte innerhalb des lichten Raumes nicht Platz gefunden, besonders bei dem großen Durchmesser, der bei einer Zugkraft von 6600 *kg* erforderlich gewesen wäre. Die Leistung ist mit 100 *t* bei 30 *km* Fahrgeschwindigkeit auf der Steigung von 25‰ angegeben, doch dürften der Locomotive höhere Leistungen zuzumuthen sein. Die große Rostfläche von 3 m^2 ist für billige Braunkohlenheizung bestimmt.

Die Bayerische Staatsbahn hat im vorigen Jahre eine Viercylinder-Verbund-Schnellzugslocomotive*) in den Dienst gestellt, welche 1896 auf der Nürnberger Gewerbe-Ausstellung zu sehen war. Diese Maschine ist für den Schnellzugsdienst auf Steigungen von 10 bis 12‰ bestimmt.

In neuerer Zeit hat man auch in Oesterreich auf diese neue Locomotivart gegriffen und sind seit Frühjahr 1897 auf der Brenner- und Pusterthalerlinie der österreichischen Südbahn mehrere derartige Locomotiven in Dienst. Dieselben sind nicht nach dem Verbundsystem gebaut, haben Innenrahmen und sind mit außen liegender Heusinger-Steuerung versehen. Die große Heizfläche von 184 m^2 und das Reibungsgewicht von 42 *t* werden diese Maschine für gewaltige Leistungen geeignet machen. Auch auf einigen anderen österreichischen Bergbahnen geht man daran, derartige Maschinen anzuschaffen und dürften in Bälde auf den meisten Bergstrecken unserer Alpenbahnen diese stattlichen Locomotiven zur Einführung gelangen.

Ich wende mich nun den Einzeltheilen der Locomotive zu. Der wichtigste Theil der Bergschnellzugslocomotive ist in erster Linie der Kessel, denn von seiner Größe, beziehungsweise Heizfläche hängt hauptsächlich die Leistungsfähigkeit der Locomotive ab und bestimmen sich erst darnach die anderen Dimensionen. Bei gewöhnlich dreifach gekuppelten Locomotiven ist der Kessel innerhalb enger Grenzen gelegen, wie schon weiter oben bemerkt wurde. Bei der Bergschnellzugslocomotive aber kann der Kessel unbeschadet des kurzen festen Radstandes verlängert werden, man kann ja mit Triebrad- und Laufradgruppe beliebig weit auseinanderrücken, wodurch die Stabilität der Locomotive nur gewinnen kann. Auf diese Weise können Feuerrohre und Feuerbüchse beliebig verlängert werden, wobei man die Feuerbüchse stets durch eine oder gar zwei Triebachsen unterstützen kann, mithin überhängende Massen ganz vermeidet. Maschinen mit Außenrahmen sind in der Anlage der Feuerbüchse vortheilhafter daran. Die Rostbreite kann bis auf 1100 *mm* gebracht werden, während bei solchen mit Innenrahmen sie meist weniger als 1000 *mm* beträgt. Bei Rostflächen von 3 m^2 kommen daher Rostlängen bis zu 3 *m* vor, welche jedoch bei günstiger Anlage noch immer leicht zu bedienen sind. Das Verhältnis von Rostfläche zur Heizfläche ist durchschnittlich $\frac{1}{60}$. Für Brennkohle steigt der Werth bis $\frac{1}{40}$, während er für gute Steinkohle bis auf $\frac{1}{75}$ fallen kann. Bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen steigt die Leistungsfähigkeit mit diesem Verhältnis bedeutend. Die Kessel, welche in der Regel große Durchmesser besitzen (bis 1550 *mm*) können trotzdem verhältnismäßig tief gelegt werden, da die Triebräder nicht groß sind. Die Dampfdrücke sind zumeist hoch, bei Verbundlocomotiven werden sie bis zu 14 *kg* per cm^2 angenommen. Um die Dampfräume in dem Cylindertheil des Kessels möglichst zu vermindern und dafür mehr Feuerrohre unterbringen zu können, sind in der Regel große Dampfdome angeordnet, nicht selten auch zwei. Die Feuerrohre sind in großer Anzahl vorhanden, meist über 200. Die Länge der Rohre be-

*) Eine Beschreibung, sowie eine Abbildung dieser Locomotiven erschien unter „Locomotiven auf den Ausstellungen in Budapest, Berlin und Nürnberg 1896" von H. v. Littrow, „Zeitschrift" 1897, Nr. 6.

trägt circa 4 *m*; dadurch wird auch der Brennstoff recht gut ausgenützt. Der äußere Durchmesser der Rohre ist in der Regel 50 *mm*. Die Rauchkammern sind gewöhnlich sehr lange gehalten, um bei andauernden Bergfahrten das lästige Verlegen der Rohre durch Flugasche möglichst zu verhüten, welches die Leistungsfähigkeit der Locomotive nicht selten bedeutend vermindert.

Was den Raddurchmesser der Triebräder anbelangt, so richtet sich dieser nach der Fahrgeschwindigkeit, welche ihrerseits wieder aus dem Steigungsverhältnisse der Bahn sich ergibt. Als Mittelwerth mag 1600 *mm* gelten, welches Maß auch bei vielen Maschinen vorkommt. Abweichungen nach abwärts sind oft nöthig, weil kleine feste Radstände kleinere Raddurchmesser bedingen. So können Bergbahnen mit Krümmungen von 200 *m* Halbmesser, bei einem festen Radstande von 3000 *mm*, Triebräder von höchstens 1400 *mm* anwenden, es haben aber viele Bergbahnen noch schärfere Curven. Beweglichen Triebachsen geht man wegen der großen Geschwindigkeiten, welche diese Maschinen erreichen sollen, aus dem Wege. Bei einem Raddurchmesser von 1600 *mm* kann, nach der vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen empfohlenen Umdrehungszahl von 200 pro Minute, eine Geschwindigkeit von 60 *km* erzielt werden. Thatsächlich können aber unbesorgt weit höhere Geschwindigkeiten erreicht werden, wenn man die günstige Anlage der Locomotiven berücksichtigt, was besondere von den viercylindrigen Maschinen gilt. Viele Maschinen haben auch ganz bedeutende Geschwindigkeiten erreicht. So fuhr die Gotthard-Locomotive bis zu 105 *km* pro Stunde und eine Maschine dieser Art erreichte in Amerika sogar die fabelhafte Geschwindigkeit von 160 *km*, allerdings nur auf kurze Zeit. Das Verhältnis von Raddurchmesser zu Hub ist ziemlich constant, es beträgt fast durchwegs 2·5. Auf sehr steilen Gebirgsbahnen wird das Verhältnis etwas kleiner gewählt. Die Cylinderdurchmesser sind wegen der großen Zugkräfte ziemlich groß. Bei „Nichtverbundlocomotiven" beträgt er circa 500 *mm*. Verbundlocomotiven mit vier Cylindern brauchen keine so großen Niederdruckcylinder, weswegen man häufig zu diesem Systeme greift, da der Niederdruckcylinder bei Zweicylinder-Verbundmaschinen Durchmesser bis zu 800 *mm* und mehr erhalten würde, welche innerhalb des lichten Raumes nur schwer unterzubringen wären. Das Viercylindersystem nach der französischen Anordnung mit zwei Triebachsen erlaubt ein fast vollständiges Ausbalanciren der Massen, wodurch diese Maschinen fähig werden, sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten zu erreichen. Auch ist die viercylindrige Locomotive geeigneter, sich stark wechselnden Beanspruchungen anzupassen, als die zweicylindrige Verbundlocomotive. Ungünstig ist dabei nur die große Complicirtheit der vier Maschinen und vier Steuerungen, von welchen die inneren ganz unzugänglich liegen. Auch ist die Ausführung theuer. Vortheilhaft würde vielleicht die Anordnung der Cylinder nach Woolf sein. Es sind dann nur zwei Triebwerke vorhanden und die Niederdruckcylinder haben, weil doppelt vorhanden, keine zu großen Durchmesser, könnten daher außerhalb der Rahmen untergebracht werden. Außerdem werden die Maschinen an beiden Seiten stets die gleichen Leistungen geben, was bei Zweicylinder-Verbundlocomotiven nicht immer der Fall ist. Auch das Anfahren wird leichter und kräftiger zu erzielen sein. Die Maschinenfabrik der ungarischen Staatsbahnen und die Elsässische Maschinenfabrik haben gewöhnliche Schnellzuglocomotiven bereits mit diesem Systeme versehen und gute Resultate erhalten. Herr Ober-Ingenieur H. v. Littrow hat über diesen Punkt in seinem Aufsatze „Locomotiven auf den Ausstellungen in Budapest, Berlin und Nürnberg 1896" einige interessante, sehr richtige Bemerkungen gemacht.

Maschinen mit nur einer vorderen Laufachse besitzen ein kleines Drehgestelle mit Deichsel, häufig auch schiefe Lagerführungen im Hauptrahmen. Federn oder auch Keilflächen besorgen die Rückeinstellung. Blos achsial verschiebbare Achsen haben sich nicht als vortheilhaft gezeigt, die Achse soll sich möglichst radial einstellen können. Doppelachsige Drehgestelle erfüllen ihren Zweck bedeutend besser als einachsige. Wegen der großen Länge der Bergschnellzuglocomotiven ist eine seitliche Verschiebung des Drehgestelles geboten und sind auch hier Rückstellfedern angebracht. Diese Drehgestelle besitzen öfters äußere Rahmen, wobei aber die Cylinder weiter rückwärts angebracht sind, wodurch Raum für die Außenrahmen entsteht. Die Räder der Drehgestelle erhalten Durchmesser von 850 bis 1100 *mm*, wobei die kleineren Werthe für doppelachsige Drehgestelle gelten. Der Radstand derselben beträgt 1800 bis 2000 *mm*, er ist stets so groß als möglich anzunehmen. Einfache Laufachsen sind mit 9 bis 12 *t* belastet, doppelachsige Drehgestelle mit 14 bis 20 *t*. Der totale Radstand dieser Locomotiven ist sehr bedeutend, und zwar beträgt derselbe bei Maschinen mit einer Laufachse bis 6 *m*, bei solchen mit zwei, steigt er nicht selten bis 7·5 *m* und mehr.

Das Reibungsgewicht der Locomotiven weicht in der Regel nicht viel von 42 *t* ab, einem Raddrucke von 7 *t* entsprechend. Das Dienstgewicht für Maschinen mit doppelachsigen Drehgestellen liegt zwischen 54 und 65 *t*, wobei die höheren Gewichte für Locomotiven mit mehr als 14 *t* Achsdruck gelten. Maschinen mit einer Laufachse wiegen 45 bis 55 *t*. Die Tender, welche mit Rücksicht auf den großen Wasser- und Kohlenverbrauch auf den Steilrampen sehr geräumig construirt werden, fassen 10 bis 15 *t* Wasser und 3 bis 6 *t* Kohle. Das Dienstgewicht wechselt zwischen 28 und 36 *t*. Die Leistung der Locomotiven in Pferdestärken auf den Quadratmeter Heizfläche ist im Vergleiche zu anderen Locomotiven sehr groß. Während dieser Werth bei gewöhnlichen dreifach gekuppelten Locomotiven selten über 4 *HP* steigt, kann man bei den Locomotiven des behandelten Systemes 4 bis 6 *HP* erzielen, bei Fahrgeschwindigkeiten von 30 bis 40 *km* pro Stunde, welche einer Umdrehungszahl von 1·5 bis 2·5 entsprechen. Bei höheren Geschwindigkeiten können noch weit höhere Leistungen erzielt werden. Große Rostflächen, gute Kohle, starke Blasrohrdrücke, sowie die Verbundwirkung können 7 bis 9 *HP* am Quadratmeter Heizfläche ergeben, ja in Amerika erzielen diese Maschinen selbst noch bessere Werthe. Die Zugkräfte belaufen sich bei schwächeren Locomotiven auf 4500 bis 5500 *kg*, bei stärkeren aber bis zu 6500 *kg*. In folgender Zusammenstellung sind die durchschnittlichen Verhältnisse und Werthe einer Bergschnellzuglocomotive mit jenen einer dreikuppeligen Personenzuglocomotive (wie sie auf Bergstrecken angewendet werden) und einer Thalschnellzuglocomotive verglichen. Die Achsdrücke der Triebräder aller drei Locomotiven sind mit 14 *t* angenommen.

Zusammenstellung Nr. 4.

Vergleich der hauptsächlichen Verhältnisse einer Bergschnellzug-Locomotive mit jenen einer dreifach gekuppelten Güterlocomotive und einer zweifach gekuppelten Schnellzuglocomotive für Dienst auf ebenen Strecken.

Locomotiven	Raddurchm. / Hub	Rostfläche / Heizfläche	Heizfläche pro m^2 / Dienstgewicht pro *t*	Zugkraft nach $\frac{d^2 l}{D} p$ in *kg*	Zugkraft nach 0·15 Reibungsgewicht	Maximale beiläufige Leistung bei circa 65 *km* Fahrgeschwindigkeit pro m^2 Heizfläche	Maximale beiläufige Leistung bei circa 65 *km* Fahrgeschwindigkeit totale *HP*
Dreifach gekuppelte Güterlocomotive	2·0	$\frac{1}{65}$	3·0	7000	6300	5·3	700
Bergschnellzug-Locomotive	2·5	$\frac{1}{60}$	2·0	6500	6300	6·0	1000
Thalschnellzug-Locomotive	3·0	$\frac{1}{55}$	2·5	4500	4200	4·8	600

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, dass die Bergschnellzug-Locomotive ein eigenthümliches Zwischending zwischen der gewöhnlichen dreifach gekuppelten Locomotive und der Schnellzug-Locomotive ist. Sie übertrifft aber in der Leistung beide Vorbilder. In Amerika hat man diese Maschine noch dadurch vergrößert, dass man hinter den Triebrädern noch eine Laufachse anbrachte, welche an der Unterstützung der großen Feuerbüchse theilnehmen soll. Die Locomotive der Chicago-Milwaukee and St. Paul R. R., welche derartig gebaut ist, hat ein Dienstgewicht von 65 *t*. Die Triebräder haben Durchmesser von 1982 *mm*. Be-

Zusammenstellung Nr. 5. Neuere Bergschnellzuglocomotiven. Europäische Maschinen.

Laufende Nr.	Eisenbahn-Verwaltung	System	Cylinder-Durchmesser / Hub in mm	Rad-Durchmesser in mm	Radstände in mm: Total	Radstände in mm: Triebräder	Radstände in mm: Drehgestell	Totale Heizfläche m²	Rostfläche m²	Kesseldruck in kg pro cm²	Dienstgewicht t	Reibungsgewicht t	Maximalsteigung der Strecke, welche die Locomotive befährt in ‰	Abbildung
1	Französische Südbahn (Mont-Cenis)	Viercylinder-Verbund	2 × 350.650 / 640	1600	7600	3900	2000	194·91	2·46	14·0	57·5	41·7	33·0	5
2	Badische Staatsbahn (Schwarzwald)	"	2 × 350.550 / 640	1600	6450	3600	1900	128·4	2·10	12·0	53·5	40·2	20·0	7
3	Gotthardbahn	"	2 × 350.580 / 600	1600	7470	3510	1800	165·0	2·30	14·0	65·0	45·0	27·0	6
4	"	Dreicylinder-Verbund	400.2 × 408 / 600	1600	7470	3510	1800	165·0	2·30	14·0	63·0	45·0	27·0	
5	Ungarische Staatsbahn (Fiume—Karlstadt)	Zwilling	500 / 650	1606	6635	3450	1800	142·3	3·00	13·0	57·0	41·3	25·0	
6	Highland Rail-R. England	"	508 / 660	1613	7620	4038	1928	155·3	2·10	12·3	56·8	42·6	14·8	8
7	Oesterreichische Südbahn (Brenner)	"	500 / 680	1540	6750	3350	2100	184·0	2·85	12·5	60·2	42·0	25·0	
8	Bayerische Staatsbahn (Oberbayerische Linien)	Viercylinder-Verbund	2 × 380.610 / 660	1640	7940	3700	?	139·8	2·50	13·0	58·5	42·0	12·0	
9	Vladikaukasus-Bahn (Kaukasus)	Zweicylinder-Verbund	710 800 / 650	1830	8020	4310	2140	165·0	1·85	13	57·0	36·4	15·0	
10	Neu-Süd-Wales-Staats-B. (in England gebaut)	Zwilling	508 / 660	1524	8458	4216	2184	181.2	2.60	11·3	57·4	42·5	33·3	
	Amerikanische Maschinen.													
11	Mexicanische Bahn	Zwilling	470 / 660	1524	7200	3802	1829	126·1	2·33	12·3	56·4	42·1	40·0	9
12	Baltimore and Ohio R. R.	"	583 / 660	1575	8027	3810	1829	169·3	2·63	11·4	60·4	46·7	22·2	
13	Chicago-Milwaukee and S. Paul R. R.	Zweicylinder-Verbund	533.787 / 661	1982	9081	4114	1829	?	3·01	14·0	64·9	40·2	Auf ebenen Strecken	
14	Lake-Shore and Michigan Southern R. R.	Zwilling	432 / 609	1727	8000	4572	1753	148·9	2·65	12·6	51·4	40·1	Auf ebenen Strecken	10

Anmerkung: Locomotive 1 hat Feuerrohre, System Serve. Locomotive 5 hat Außenrahmen, alle übrigen Innenrahmen. Locomotive 13 hat hinter den Triebrädern noch eine Laufachse.

merkenswerth ist, dass sich bei dieser letzteren Maschine das Verbundsystem nicht bewährt haben soll.

Schließlich möchte ich noch bemerken, dass diese Locomotivart sich auch auf Schmalspurbahnen eingebürgert hat. Die große Verwendbarkeit hat ihr auch hier Eingang verschafft. Auf einigen amerikanischen Schmalspurbahnen ist sie schon lange im Gebrauche. Neuerdings wurde sie auf der Capbahn eingeführt, wo sie den Personenzugdienst aufrecht erhält. Diese Maschinenart ist insoferne bei Schmalspurbahnen von Vortheil, als bei der großen Zahl von Achsen der Achsdruck gering sein kann.

Mögen diese Zeilen das Interesse der Leser für diese relativ neue Locomotivart erregt haben; diese Locomotive, die imposanteste unter all' den verschiedenen Arten, wird hoffentlich auch auf unseren Bergbahnen bald zahlreicher zu sehen sein und den gesteigerten Verkehr mit mehr Sicherheit und Pünktlichkeit besorgen, als es jetzt oft möglich ist.

Die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Schaltung Siemens'scher Blockwerke

(Versuch einer Schaltungs-Theorie Siemens'scher Blockapparate).

Vortrag des Herrn **Martin Boda**, hon. Docent an der k. k. böhm. technischen Hochschule in Prag und Eisenbahn-Ober-Ingenieur i. R., gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1897.

(Fortsetzung zu Nr. 47.)

Aufgabe 12. Schaltung von Doppelblocksätzen.

Bei Blockwerken mit Doppelblocksätzen wird der eine Blocksatz durch eine und der zweite Blocksatz durch eine zweite Blockstelle freigegeben. Die Blockirung beider erfolgt jedoch entweder

1. im Kurzschluss,
2. auf der nach der einen Blockstelle führenden Blockleitung, oder
3. auf den nach beiden Blockstellen führenden Leitungen.

1. Fall. Wenn die Blockirung des Doppelblocksatzes im Kurzschluss, die Freigabe des Blocksatzes m_1 auf der Leitung L_1 und des Blocksatzes m_2 auf der Leitung L_2 erfolgt. (Fig. 23.)

Für die Freigabe der zwei Blocksätze bestehen die Stromlauf-Formeln:

$$L_1\, m_1\, E \quad \ldots \quad 1)$$

$$L_2\, m_2\, E \quad \ldots \quad 2)$$

Bei der Blockirung dieser Blocksätze müssen die von c ausgehenden Wechselströme zuerst das eine, dann das zweite Spulenpaar durchlaufen und dann zum Metallkörper der Inductionsspule zurückkehren, was durch die Formel

$$c\, m_1\, m_2\, k \quad \ldots \quad 3)$$

ausgedrückt wird.

Wird der Verbindungsdraht, auf welchem der Uebergang der Blockirströme von dem Blocksatz m_1 zu m_2 stattfindet, mit l bezeichnet, so kann die Formel 3) in die zwei Formeln

$$c\, m_1\, l \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4)$$

und

$$l\, m_2\, k \quad \ldots \ldots \ldots \quad 5)$$

zerlegt werden.

Aus der Formel 1) und 4) ergibt sich die Formel:

$$\frac{L_1}{c}\, m_1 \frac{E}{l} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 6)$$

und aus 2) und 5) die Formel:

$$\frac{L_2}{l}\, m_2 \frac{E}{k}.$$

Nachdem k und E (in dieser Formel) permanent mit einander verbunden sind, so kann diese Formel auch geschrieben werden:

$$\frac{L_2}{l}\, m_2\, k\, E \quad \ldots \ldots \ldots \quad 7)$$

Laut Formel 6) wird der Blocksatz m_1 zwei Tasten u, u_1 und laut Formel 7) der Blocksatz m_2 die Taste v enthalten.

Dem Ausdrucke $\frac{L_1}{c} m_1$ entspricht die Taste u und dem Ausdrucke $m_1 \frac{E}{l}$ die Taste u_1.

Im Sinne dieser Formeln wird die Lamelle 1 mit L_1, 2 mit c, 3 mit E, 4 mittelst l mit 6, 5 mit L_2 verbunden, m_1 zwischen die Achsen der Tasten u und u_1, und m_2 zwischen die Achse der Taste v und den Metallkörper k eingeschaltet.

Nachdem der Verbindungsdraht l in der Ruhezeit an beiden Enden isolirt ist, so kann die Unterbrechung desselben auf dem einen oder auf dem anderen Ende (bei 4 oder 6) aufgehoben und dieser Draht in dem einen Falle mit der Achse der Taste u_1 und im zweiten Falle mit der Achse der Taste v verbunden werden.

Im letzteren Falle würde jedoch beim alleinigen Niederdrücken des Tasterpaares $u\, u_1$, der Blocksatz m_1 für sich allein zur Wirkung gelangen, welcher Umstand bei Blocklinien, die mit Stations-Sicherungsanlagen verbunden sind, unter gewissen Verhältnissen zu Einfahrten von zwei Zügen in eine und dieselbe Blockstrecke führen könnte. Der linke Blockwecker wird in die Leitung L_1 und der rechte in die Leitung L_2 eingeschaltet.

II. Fall. Wenn die Blockirung des Doppelblocksatzes auf der Leitung L_2 erfolgt.

In diesem Falle lässt sich die Schaltung der beiden Blocksätze in mehrfacher Weise durchführen, je nachdem beim Blockiren derselben die aus c oder k fließenden Blockirströme zuerst die Elektromagnete beider Blocksätze hintereinander durchlaufen und dann in die Leitung L_2 gelangen, während die von k, bezw. c abgeleiteten Ströme direct nach E fließen, und umgekehrt die von c abfließenden Ströme die Drahtwindungen des einen und die von k abgeleiteten Ströme die Drahtwindungen des zweiten Elektromagnetes durchkreisen und die einen in die Erdleitung und die anderen in die Leitung L_2 strömen. Im Nachstehenden mögen drei Fälle behandelt und durchgeführt werden.

Die Bedingungen für das Deblockiren der beiden Blocksätze sind wie im I. Falle:

$$L_1\, m_1\, E \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

und

$$L_2\, m_2\, E \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

Diese, sowie die angeführten drei Bedingungen lassen sich übersichtlich in folgender Weise nebeneinander zusammenstellen:

	a	*b*	*c*
$L_1\, m_1\, E$	$c m_1\, l$	$c m_1\, E$	$c m_2\, l$
$L_2\, m_2\, E$	$l m_2\, L_2$	$k m_2\, L_2$	$l\, m_1\, L_2$

Fall *a*) (Fig. 24).

Aus der Verbindung der Formel 1) mit der Formel $cm_1\, l$ und der Formel 2) mit der Formel $lm_2\, L_2$ ergeben sich die Formeln

$$\frac{L_1}{c}\, m_1 \frac{E}{l} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3)$$

und

$$L_2\, m_2 \frac{E}{l} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4)$$

Der Blocksatz m_1 wird daher laut Formel 3) mit zwei Tasten (u, u_1) und der Blocksatz m_2 laut Formel 4) mit einer Taste (v) versehen.

Die Taste u möge durch das Symbol $\frac{L_1}{c} m_1$ und u_1 durch $m_1 \frac{E}{l}$ dargestellt sein.

Die Leitung L_1 wird daher mit der Lamelle 1, c mit 2, 3 mit 4 und E, 5 mit 6 verbunden, das Spulenpaar m_1 zwischen die Achsen der Tasten $u\, u_1$ und des Spulenpaares m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste v eingeschaltet. Hier könnte die Lamelle 6 weggelassen und dafür das Ende des Drahtes l an die Achse der Taste u_1 angeschlossen werden. Der linke Wecker wird in diesem Falle in die Leitung L_1 und der rechte Wecker zwischen die Lamellen 3 und 4 eingeschaltet.

Fall *b*. (Fig. 25.)

In diesem Falle wird die Formel 1) mit der Formel $cm_1\, E$ und die Formel 2) mit der Formel $km_2\, L_2$ verbunden, wodurch die Formel:

$$\frac{L_1}{c}\, m_1\, E \quad \ldots \ldots \ldots \quad 5)$$

und

$$\frac{E}{k}\, m_2\, L_2 \quad \ldots \ldots \ldots \quad 6)$$

entsteht.

Nachdem k in der Ruhezeit mit E verbunden ist, so muss für diesen ersten Fall die Formel:

$$k \frac{E}{o} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 7)$$

bestehen.

Daraus folgt, dass dieses Blocksatzpaar mit drei Tasten und zwar mit zwei zweicontactigen und einer eincontactigen zu versehen ist.

Die eine zweicontactige Taste u, welche durch das Symbol $\frac{L_1}{c} m_1$ gegeben ist, gehört dem Blocksatze m_1 und die zweite, dem Symbol $\frac{E}{k} m_2$ entsprechende, gehört dem Blocksatze m_2 an.

Die eincontactige, durch das Symbol $k \frac{E}{o}$ ausgedrückte Taste u_1 kann sowohl dem einen als auch dem andern Blocksatze zugewiesen werden, weil die Wirkung des Blocksatzpaares beim Blockiren immer dieselbe bleibt.

Wird jedoch angenommen, dass der eine oder andere Blocksatz auch für sich gehandhabt werden kann, in welchem Falle derselbe jedoch nicht zur Wirkung gelangen soll, so muss die Taste u_1 dem Blocksatze m_1 zugewiesen werden.

Würde diese Taste dem Blocksatze m_2 zugetheilt, so könnte wie aus den Formeln:

$$\left(\frac{L_1}{c}\, m_1\;\; E\right) \quad \text{und} \quad \begin{bmatrix} \frac{E}{k}\, m_2\, L_2 \\ k\, \frac{E}{o} \end{bmatrix}$$

zu entnehmen ist, beim alleinigen Blockiren des Blocksatzes m_1 derselbe zur Wirkung gelangen, weil k in dieser Zeit im Block-

satze m_2 mit der Erdleitung in Verbindung steht. Daraus folgt, dass die Taste $k \frac{E}{o}$ immer jenem Blocksatze zugewiesen werden muss, welcher mit c verbunden ist.

Diesen drei Formeln gemäß wird L_1 mit der Lamelle 1, c mit 2, 3 und 4 mit E, k mit 5 und mit der Achse der Taste u_1 verbunden, m_1 zwischen E und die Achse der Taste u, m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste v eingeschaltet. In diesem Falle wird der linke Wecker am vortheilhaftesten in die Leitung L_1 und der rechte Wecker zwischen die Lamelle 3 und 4 eingereiht.

Fall c) (Fig. 25 a).

Aus der Verbindung der Formel 1) mit der Formel $l\, m_1\, L_2$ und der Formel 2) mit der Formel $c\, m_2\, l$ resultiren die Formeln

$$\frac{L_1}{l}\; m_1\; \frac{E}{L_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

und

$$\frac{L_2}{c}\; m_2\; \frac{E}{l} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Durch dieselben sind für jeden Blocksatz zwei Tasten ($u_1\, u_2$ bezw. $v_1\, v_2$) bestimmt. Wenn die durch das Symbol $\frac{L_1}{l}\, m_1$ ausgedrückte Taste mit u_1, die durch $m_1 \frac{E}{L_2}$ dargestellte mit u_2, durch $\frac{L_2}{c}\, m_2$, die Taste v_1 und durch $m_2 \frac{E}{l}$ die Taste v_2 bezeichnet wird, so ist die Schaltung des Blocksatzpaares die folgende: L_1 wird mit der Lamelle 1, L_2 mit 4 und 5, 6 mit c, 3 und 7 mit E, 2 mit 8 verbunden, m_1 zwischen die Achse der Taste u_1 und u_2 und m_2 zwischen die Achsen der Tasten v_1 und v_2 eingeschaltet und k an E angeschlossen.

Der linke Wecker wird in die Leitung L_1 und der rechte entweder in die Leitung L_2 oder zwischen m_2 und die Achse der Taste v_2 eingefügt.

In diesem Falle werden die eigenen nach L_2 kreisenden Wechselströme die Drahtwindungen des rechten Weckers durchlaufen.

Bei dieser Schaltung des Blocksatzpaares kann daher der rechte Wecker nicht an eine solche Stelle eingeschaltet werden, damit die eigenen Wechselströme und die von L_2 kommenden Weckerströme denselben nicht passiren.

III. Fall. Wenn die Blockirung der beiden Blocksätze auf den Leitungen L_1 und L_2 erfolgt.

Auch diese Aufgabe lässt viele Lösungen zu.

Je nachdem beim Blockiren die Ströme von c das eine und die von k das zweite Spulenpaar durchlaufen, oder aber die Ströme von c zuerst die beiden Spulenpaare nacheinander passiren und dann erst in eine der Leitungen gelangen, währenddem k mit der anderen Leitung in directe Verbindung gebracht wird. Hier sollen zwei Lösungen durchgeführt werden.

a) Wenn beim Blockiren die Ströme von c das Spulenpaar m_1 und von k das Spulenpaar m_2 durchlaufen.

Für das Deblockiren bestehen die bekannten Formeln:

$$L_1\, m_1\, E \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

und

$$L_2\, m_2\, E \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

und für das Blockiren die Formeln:

$$c\, m_1\, L_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

und

$$k\, m_1\, L_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Aus der Formel 1) und 2) folgt die Formel:

$$\frac{E}{c\, m_2}\, L_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

und aus der Formel 2) und 4) die Formel:

$$\frac{E}{k}\, m_2\, L_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Darnach enthält jeder Blocksatz, Fig. 26, eine Taste u bezw. v. Laut diesen zwei Formeln wird die Lamelle 1 und 4 mit E, 2 mit c und 5 mit k verbunden, m_1 zwischen L_1 und die Achse der Taste u, und m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste v eingeschaltet.

Nachdem jedoch in der Ruhezeit k mit E in Verbindung stehen muss, so wird zwischen E und k laut Formel $k \frac{E}{o}$ eine eincontactige Taste eingereiht und ihre Achse mit k und die obere Lamelle derselben mit E verbunden.

Welchen der zwei Blocksätze diese Taste zugewiesen werden soll, lässt sich dadurch feststellen, dass dieselbe einmal dem einen und dann dem andern Blocksatz zugetheilt wird, also

$$\begin{bmatrix} \frac{E}{c}\, m_1\, L_1 \\ k\, \frac{E}{O} \end{bmatrix}, \quad \left(\frac{E}{k}\, m_2\, L_2\right) \text{ und}$$

$$\left(\frac{E}{c}\, m_1\, L_1\right), \quad \begin{bmatrix} \frac{E}{k}\, m_2\, L_2 \\ k\, \frac{E}{o} \end{bmatrix}.$$

Wird im ersten Falle der eine oder der andere Blocksatz für sich blockirt, so bleibt die Inductionsspule unterbrochen, wird hingegen im zweiten Falle der Blocksatz m_1 blockirt, so bleibt die Inductionsspule nicht unterbrochen, indem k im Blocksatze m_2 mit E in leitender Verbindung steht.

Daraus geht also hervor, dass die Taste $k \frac{E}{o}$ dem Blocksatze m_1, welcher mit c verbunden ist, zugewiesen werden muss. Der linke Wecker wird zwischen die Lamelle 1 und der rechte Wecker zwischen die Lamelle 4 und die Erdleitung eingeschaltet.

b) Wenn beim Blockiren die Ströme aus c durch m_1 und m_2 und dann in die Leitung L_2 und die Ströme von k direct nach L_1 gelangen (Fig. 27).

Zu den Formeln 1) und 2) ad a) kommen noch die für das Blockiren giltigen Formeln:

$$c\, m_1\, l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

$$l\, m_2\, L_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

und

$$k\, L_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Aus der Formel 1) und 3) ergibt sich die Formel:

$$\frac{L_1}{c}\, m_1\, \frac{E}{l} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

aus 2) und 4) die Formel:

$$\frac{E}{l}\, m_2\, L_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Nachdem in der Ruhezeit k mit E in Verbindung steht, so hat auch die Formel

$$k\, E \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Giltigkeit. Aus der Formel 8) und 5) folgt noch die Formel:

$$k\, \frac{E}{L_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Die Formeln 6), 7) und 9) zeigen an, dass der Doppelblocksatz mit vier Tasten zu versehen ist, von denen zwei jedem zugewiesen werden.

Dem Symbol $\frac{L_1}{c}\, m_1$ möge die Taste u

„ „ $m_1 \frac{E}{l}$ „ „ „ u_1

Dem Symbol $\frac{E}{l} m_2$ möge die Taste v und

$k \frac{E}{L_1}$ " " " v_2

entsprechen.

Darnach wird L_1 mit der Lamelle 1 und 8, m_1 mit der Achse u und u_1, c mit 2, die Lamelle 5, 7 und 3 mit E, 4 mit 6 verbunden, m_2 zwischen L_2 und der Achse der Taste v eingeschaltet und k an die Achse der Taste v_2 angeschlossen.

Der linke Wecker wird zwischen 3 und E und der rechte Wecker zwischen die Lamelle 5 und E eingeschaltet.

Aufgabe 13. Schaltung von Streckenblockwerken einer Blocklinie mit zwangsweiser Bedienung der Blockwerke im Sinne der Bewegungsrichtung der Züge. (Fig. 28 und 29.)

In Blocklinien mit zweifenstrigen Streckenblockwerken tritt mitunter der Fall ein, dass ein Blockwächter einen vorüberfahrenden Zug erst dann blockirt, nachdem derselbe den nächsten Blockwächter passirt hat und durch denselben schon blockirt wurde.

Diese Saumseligkeit des Blockwächters hat dann zur Folge, dass die nachfahrenden Züge angehalten werden und wenn eine Verkehrsstockung nicht platzgreifen soll, bis zur Herstellung des normalen Zustandes an den Blockwerken gegen Haltsignale verkehren müssen, oder aber das blockirte Signal durch einen Eingriff in das Innere des Blockwerkes auf mechanischem Wege deblockirt werden muss.

Um die aus einer solchen Unterlassung resultirenden Unregelmäßigkeiten und Verspätungen der Züge, welche namentlich bei sehr starkem Zugsverkehre von großer Bedeutung und Tragweite sind, hintanzuhalten, werden in neuester Zeit in Strecken von dichtem Zugsverkehre solche Blocklinien errichtet, bei welchen die Blockirung eines bei einem Blockposten vorbeifahrenden Zuges von der vorherigen Blockirung desselben durch den hinterliegenden Nachtbarblockposten abhängig ist.

Wenn daher bei einer so eingerichteten Blocklinie ein Blockwächter die Blockirung eines Zuges unterlässt, so können die übrigen in der Fahrtrichtung bis in die nächste Station liegenden Blockwächter die Blockirung desselben nicht vornehmen. Erst wenn der saumselige Blockwächter seinem Dienste nachgekommen ist, können die genannten Blockwächter einer nach dem andern blockiren, welche Manipulation dem bereits passirten Zuge nachfolgt und dem ersten nachfahrenden Zuge zwangsweise vorangeht.

Zu diesem Behufe ist in jedem Streckenblockwerke neben jedem zum Verschließen des betreffenden Signales dienenden Blocksatze m_1 und m_4 noch ein Hilfsblocksatz m_2 bezw. m_3 angeordnet. Die Streckenblockwerke solcher Blocklinien sind daher vierfenstrig.

Die beiden Blocksätze m_1 m_2 und m_3 m_4 sind mit je einer Doppelblocktaste gekuppelt und jeder Blocksatz mit der bekannten Sicherheitsklinke gegen eine nochmalige Blockirung versehen. Ist der Blocksatz m_2 oder m_3 blockirt, so ist das zugehörige Blockfenster in diesem Falle w e i ß, und ist er deblockirt, r o t h, also gerade verkehrt geblendet, wie das Blockfenster des Blocksatzes m_1 oder m_4.

Die Doppelblocktaste eines solchen Blocksatzpaares kann daher nur dann niedergedrückt und das betreffende Signal blockirt werden, wenn das Signalblockfenster w e i ß und das Blockfenster des Hilfsblocksatzes r o t h ist.

Die Blockwerke der Nachbarblockposten sind in der Weise leitend mit einander verbunden, dass mit der Blockirung eines Signales hinter einem Zuge das Signal des hinterliegenden und der Hilfsblocksatz des vorliegenden Nachbars deblockirt wird. Nach dieser Manipulation erscheint das eigene Signalblockfenster und das Blockfenster des vorliegenden Nachbars roth und das Blockfenster des eigenen Hilfsblocksatzes, sowie das Signalblockfenster des hinterliegenden Nachbars weiß geblendet.

Bei dieser Einrichtung bewegt sich daher ein blockirter Zug zwischen zwei r o t h e n Blockfeldern der Nachbarblockposten und dient das vorausliegende rothe Blockfeld zugleich auch als Ankündigung für den betreffenden Blockwächter, dass der Zug in die Nachbarblockstrecke eingefahren ist und sich nähert.

Aus dem Mitgetheilten erhellt, dass alle Streckenblockwerke einer solchen Blocklinie, mögen sie zur Deckung der Station S_1 und S_2 dienen, oder aber als Streckenblockwerke fungiren, die gleichen Bedingungen erfüllen. Aus diesem Grunde wird die innere Einrichtung die gleiche sein und es daher genügen, das Schaltungsschema nur eines solchen Blockwerkes z. B. im Blockposten A zu entwickeln und schematisch darzustellen.

Zur Abwickelung der Blocksignalisirung zwischen den zwei Stationen S_1 und S_2 dieser Blocklinie werden zwei Drähte verwendet, welche in die Stationen und in die Blockposten eingeführt sind. Auf dem einen Drahte wird die Blockirung der von S_2 nach S_1 und auf dem anderen Drahte die Blockirung der von S_1 nach S_2 verkehrenden Züge abgewickelt. Die zwischen der Station S_1 und dem Blockposten A bestehenden zwei Blockleitungen mögen mit L_1 und L_2 zwischen, A und B mit L_3 und L_4, zwischen B und C mit L_5 und L_6 u. s. w. bezeichnet werden.

Die Blockleitungen L_1, L_3, L_5 . . . . . kommen z. B. beim Verkehr der Züge von S_1 nach S_2 und die Leitungen L_2, L_4, L_6 . . . . . beim Verkehr der Züge von S_2 nach S_1 in Betracht. Die Blocksätze m_1 und m_2 eines jeden Streckenblockwerkes treten beim Verkehr der Züge von S_1 nach S_2 und die Blocksätze m_3 und m_4 beim Verkehr von S_2 nach S_1 in Function. Die Blockspulenpaare der Elektromagnete der Blocksätze (Fig. 29) mögen dieselbe Bezeichnung wie die betreffenden Blocksätze in Fig. 28 führen.

Nachdem beim Blockiren des von S_1 abgegangenen Zuges der Blocksatz m_2 in A zur Wirkung gelangt (deblockirt wird), so besteht die Stromlauf-Formel:

$$L_1 m_2 E \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Für das Blockiren der beiden Blocksätze m_1. m_2 mittelst der Doppelblocktaste bestehen die folgenden Stromlauf-Formeln:

$$c m_2 L_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

und

$$k m_1 L_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Nachdem dann in Folge der Blockirung des Zuges durch den Blockposten B der Blocksatz m_1 freigegeben wird, so hat für diesen Fall die Formel:

$$L_3 m_1 E \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Giltigkeit.

Werden die Formeln 3) und 4) sowie auch 1) und 2) in Bruchform geschrieben, so entsteht für den Blocksatz m_1 die Formel

$$L_3 m_1 \frac{E}{k} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

und für den Blocksatz m_2 die Formel

$$L_1 m_2 \frac{E}{c} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Aus diesen zwei Formeln ist zu ersehen, dass jeder der beiden Blocksätze mit einer zweicontactigen Tasten u bzw. c zu versehen sein wird.

Nachdem jedoch k in der Ruhezeit mit E in Verbindung steht und beim jedesmaligen Blockiren von E getrennt wird, so besteht noch die Stromlauf-Formel:

$$k E = k \frac{E}{o} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

welche das Symbol einer eincontactigen in der Ruhezeit nach oben geschlossenen Taste darstellt.

Demnach wird einer der Blocksätze m_1 oder m_2 noch mit einer eincontactigen Taste auszurüsten sein, u. zw. mit Rücksicht auf das Mitgetheilte der Blocksatz m_2.

Wenn die Taste u durch das Symbol $L_3\, m_1 \frac{E}{k}$ und v durch $L_1\, m_2 \frac{E}{c}$ repräsentirt wird, so lassen sich die zwei Blocksätze m_1 und m_2 wie folgt schalten:

Das Spulenpaar m_1 wird im Sinne der Formel 5) zwischen L_3 und die Achse der Taste u das Spulenpaar m_2 im Sinne der Formel 6) zwischen L_1 und die Achsen der Taste v eingeschaltet; dann wird die Lamelle 1 und 3 mit E, 2 mit k, und die Lamelle 4 mit c verbunden.

In analoger Weise werden die Blocksätze m_3 und m_4 eingerichtet.

Die eincontactigen Tasten v_1 und x_1 beider Blocksatzpaare, welche den Zweck haben, k in der Ruhezeit mit E in leitende Verbindung zu erhalten und beim Blockiren des einen und des anderen Blocksatzpaares von E zu trennen, müssen in den Verbindungsdraht zwischen k und E hintereinander eingeschaltet sein.

Der linke Wecker W wird in L_1 oder L_2, und zwar zwischen 1, bezw. 3 und E und die linke Wecktaste in die andere Leitung eingeschaltet. Aehnliches gilt von dem rechten Wecker und der rechten Wecktaste. Bei dieser Einreihung der Wecker und Wecktasten können die Nachbarblockwächter gleichzeitig einander läuten.

Das zwelfenstrige Stationsblockwerk dieser Blocklinie wird im Sinne der Fig. 7 eingerichtet und selbstverständlich die Weckertaste und Wecker in jene Leitung eingeschaltet, in welche der Wecker, bezw. die Wecktaste im Blockposten A eingefügt wurde.

Um die Anwendbarkeit der Stromlauf-Formeln zur Schaltung der Siemens'schen Blockwerke noch weiter darzuthun, möge noch die Einrichtung und Schaltung der folgenden Blockwerke entwickelt werden.

Aufgabe 14. Die Blocksätze m_1 und m_2 eines Blockwerkes sind derart einzurichten und zu schalten, damit mit der Vornahme der Blockirung des Blocksatzes m_2 im Schließungskreise der Leitungen L und l zugleich der Blocksatz m_1 deblockirt wird, die Deblockirung des Blocksatzes m_2 an der Leitung l und die Blockirung des Blocksatzes m_1 auf der Leitung L mit Zuhilfenahme der Erd- oder Rückleitung erfolgt. (Fig. 30.)

Für das Blockiren des Blocksatzes m_2 und gleichzeitiges Deblockiren des Blocksatzes m_1 auf den Leitungen L_1 und l bestehen die folgenden Stromlauf-Formeln: $c\, m_2\, l \ldots 1)$, $k m_1\, L \ldots 2)$

Ferner für das Blockiren des Blocksatzes m_1 auf der Blockleitung L unter Mitwirkung der Erdleitung hat die Formel

$$c\, m_1\, L \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

und

$$k\, E \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4)$$

und für die Freigabe des Blocksatzes m_2 durch die Nachbarblockstelle (Station) die Formel

$$l\, m_2\, E \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 5)$$

Giltigkeit.

Aus den Formeln 2) und 3) ergibt sich die Formel

$$L\, m_1 \frac{k}{c} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 6)$$

aus 1) und 5) die Formel

$$l m_2 \frac{E}{c} \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 7)$$

die Formel 4) geht über in

$$k \frac{E}{o} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 8)$$

Die Taste u möge dem Symbole $L\, m_1 \frac{k}{c}$,

" " v " " " $l\, m_2 \frac{E}{c}$ und

" " v_1 " " " $k \frac{E}{o}$

entsprechen.

Im Sinne der Formel 6) wird m_1 zwischen L und die Achse der Taste u, Lamelle 1 mit k, 2 mit c, im Sinne der Formeln 7) und 8) wird m_2 zwischen l und die Achse der Taste v, Lamelle 3 und 5 mit E, 4 mit c und die Achse der Taste v_1 mit k verbunden.

Diese Figur bildet die Grundform der Einrichtung zweier Blocksätze, von denen m_1 zur Blockirung von Signalgruppen und m_2 zum elektrischen Verschließen von Fahrstraßenbündeln, von Stationssicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschluss dient, wobei bemerkt wird, dass der Blocksatz m_1 noch mit einer eincontactigen Taste u_1 versehen und über dieselbe der Erdleitungsdraht geleitet werden muss, um beim Blockiren der Signalgruppe die im Stationsblockwerke entstehende Stromtheilung durch die Leitung l $(\lambda_1\, \lambda_2\, \lambda_3 \ldots)$ zu verhindern.

Aufgabe 15. Die Blocksätze m_1 und m_2 sind in der Weise einzurichten, damit mit der Vornahme der Blockirung des Blocksatzes m_2 gleichzeitig die Freigabe von m_1 auf den Leitungen L und l und mit dem Blockiren von m_1 zugleich die Freigabe von m_2 auf der Leitung L und der Erd- bzw. Rückleitung erfolgt. (Fig. 31.)

Für den ersten Fall bestehen die Stromlauf-Formeln:

$$c m_2\, a \ldots 1),\ a\, m_1\, L \ldots 2) \text{ und } k\, l \ldots 3)$$

und für den zweiten Fall die Formeln

$$c\, m_2\, b \ldots 4),\ \ b\, m_1\, L \ldots 5) \text{ und } k\, E \ldots 6);$$

worin a und b die Verbindungsdrähte zwischen den zwei Blocksätzen bedeuten.

Die Formeln 2), 4) und 6) entsprechen dem Ruhezustande und 1), 3) und 5) der niedergedrückten Druckstange der Blocksätze. Es muss hervorgehoben werden, dass beim Blockiren sowohl von m_2 als auch m_1 die von c abfließenden Ströme zuerst das Spulenpaar m_2 und dann m_1 passiren.

Aus der Verbindung der Formel 2) mit 5) ergibt sich die Formel

$$L\, m_1 \frac{a}{b} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 7)$$

aus 1) und 4) die Formel

$$c m_2 \frac{b}{a} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 8)$$

und aus 3) und 6) folgt die Formel

$$k \frac{E}{l} \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9)$$

Der Blocksatz m_1 wird mit einer und der Blocksatz m_2 mit zwei Tasten versehen.

Die Taste u möge durch das Symbol $L\, m_1 \frac{a}{b}$,

" " v " " " " $c\, m_2 \frac{b}{a}$ und

" " v_1 " " " " $k \frac{E}{l}$

gekennzeichnet sein.

Im Sinne dieser Formeln wird m_1 zwischen L und die Achse der Taste u, m_2 zwischen c und die Achse der Taste v eingeschaltet, die Lamelle 1 mit 4, 2 mit 3, 5 mit E, 6 mit l und k mit der Achse der Taste v_1 verbunden.

Der Blocksatz m_1 dient zum Blockiren einer Signalgruppe und m_2 zum elektrischen Verschließen eines Fahrstraßenbündels, einer Sicherungsanlage. Auch hier muss der Signalblocksatz wegen Verhütung von Stromtheilung im Stationsblockwerke durch die Leitung l ($\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \ldots$) mit der Taste u_1, welche weggelassen würde, versehen, und diese Leitung über dieselbe in E geführt werden.

(Schluss folgt.)

Die neuesten Oceandampfer Deutschlands und Englands.

Seit einer Reihe von Jahren sind wir Zeugen des Wettkampfes zwischen deutschen und englischen Schiffahrts-Gesellschaften, bezw. der bedeutendsten Schiffbaufirmen dieser Länder; wie bei einer Wellenbewegung sehen wir einmal die englischen Oceandampfer die deutschen an Größe und Schnelligkeit übertrumpfen, um nach kurzer Zeit wieder durch das Gegentheil überrascht zu werden. Auch gegenwärtig spielt sich wieder ein solcher Kampf ab; der Norddeutsche Lloyd in Bremen ließ bei der großen Schiffswerfte „Vulcan" in Stettin einen Passagierdampfer „Kaiser Wilhelm der Große" bauen, dessen Dauergeschwindigkeit mit 23 Knoten (= 42·6 *km*) pro Stunde gewährleistet wird, also um 1 Knoten (= 1·852 *km*) mehr, als die beiden zuletzt erbauten englischen Personendampfer „Lucania" und „Campania". *)

Die Hauptdimensionen und wichtigsten Daten des Norddeutschen Lloyddampfers sind:

Länge in der Wasserlinie. .	196·60 *m*
Größte Breite in der Ladewasserlinie	20·10 *m*
Raumtiefe	13·10 *m*
Brutto-Tonnengehalt (register tons)	14.500·— *t*
Deplacement für die Ladewasserlinie	20.500·— *t*
Indicirte Pferdekraft der Schiffsmaschinen.	30.000
Dauergeschwindigkeit pro St.	23 Knoten
Anzahl der Schiffsschrauben.	2

Die eben erwähnte Schiffsgeschwindigkeit ließ die englischen Schiffbau-Ingenieure nicht ruhen, sie wollten nicht hinter der Leistung deutscher Ingenieure stehen; so sehen wir schon im März l. J. seitens der White Star Line in Liverpool einen Oceandampfer bei der bekannten Schiffbaufirma Harland & Wolff in Belfast in Bau gegeben, welcher den deutschen weit in den Hintergrund zu drängen berufen ist. Dieser den Namen „Oceanic" führende Dampfer erhält folgende Dimensionen:

Länge in der Wasserlinie	214·60 *m*
Größte Breite in der Wasserlinie	21·50 *m*
Brutto-Tonnengewicht (register tons)	17.000·— *t*
Deplacement h. z. Ladewasserlinie	24.000·— *t*
Indicirte Pferdekräfte der Schiffsmaschinen . .	45.000 ! !
Dauergeschwindigkeit pro Stunde	27 Knoten
Anzahl der Schiffsschrauben	3

Die hier zugesicherte Schiffsgeschwindigkeit von 27 Knoten = 50 *km* pro Stunde kommt bereits den Eilzugsgeschwindigkeiten unserer Eisenbahnen sehr nahe und dürfte der Dampfer „Oceanic" dann wohl das schnellste Schiff der Welt sein, falls nicht die in letzterer Zeit, d. h. seit ca. 8 Monaten in Anwendung gebrachten Dampfturbinen den Schiffen eine noch höhere Geschwindigkeit ertheilen werden. **)

Ich erinnere daran, dass der Dampfer „Great Eastern", welcher seinerzeit mit Recht so viel Aufsehen hervorgerufen hat, eine größte Länge von 207 *m* besaß, so dass derselbe durch den neuesten Dampfer der White Star Line um 7·06 *m* übertroffen wird. Die Kielplatte des Dampfers „Oceanic" besitzt eine Breite von 0·47 *m* und eine Dicke von 0·102 *m* (!); aus dieser letzteren Dimension kann man auf die Mächtigkeit der Steven, Längsverbände etc. dieses Schiffes schließen.

Der Dampfer des Norddeutschen Lloyd „K. W. d. Gr." kann 3000 *t* Kohlen, der englische Dampfer „Oceanic" jedoch 4000 *t* fassen! Also auch in dieser Richtung kann sich keines der bestehenden Dampfschiffe auch nur annähernd damit messen. Der auf der Stettiner Werfte gebaute Dampfer ist auch in der Lage, 12 Stück Schnellfeuerkanonen aufzunehmen; die Munition für diese Kanonen, welche durch eigene Krahne schnell eingeschifft werden können, wird in eigens hiefür construirten, unter der Wasserlinie liegenden Magazinen untergebracht. Höchst wahrscheinlich dürften auch die neuesten englischen Oceandampfer derart gebaut sein, dass dieselben mit Artillerie ausgerüstet werden können.

Die außerordentliche Geschwindigkeit, durch welche die in Rede stehenden Dampfer sich besonders auszeichnen, eignet dieselben aber auch in besonderem Maße in Kriegszeiten zum Verfolgen schwächerer Kriegsschiffe, zu Blockadebrechern, zu Truppensendungen etc. etc.

Behufs Vervollständigung der vorstehenden Mittheilungen möge noch erwähnt werden, dass der Dampfer „Kaiser Wilhelm der Große" in der Zwischenzeit bereits seine erste, am 19. September ab Bremen begonnene Reise über den Ocean mit bestem Erfolge zurückgelegt hat. Die 31·5 Seemeilen betragende Strecke zwischen East Godwin und Dungeness legte das Schiff in 1 Stunde 15 Minuten zurück (wobei allerdings die Fluthwelle mit 2 Seemeilen einzurechnen ist). Die Fahrt nach New-York begann von Southampton aus am 21. September um 2 Uhr Nachts, um welche Zeit das Schiff die Needles passirte und endigte bei Sandy Hook (Einfahrt in den Hafen von New-York) nach 5 Tagen 22 Stunden und 45 Minuten. Die nach dem Log gemessene, oben angegebene Strecke betrug 3050 Seemeilen = 5648·6 *km*, so dass die mittlere Schiffsgeschwindigkeit $\frac{5648 \cdot 6}{142 \cdot 75} = 39 \cdot 57$ *km* pro Stunde betrug.

Passagierdampfer „Kaiser Wilhelm der Große".

Interessant sind die einzelnen Tagesleistungen während dieser Ueberfahrt nach Amerika; diese betrugen aufeinanderfolgend 531, 495, 512, 554 und 564 Seemeilen; diese letztere Strecke ist wohl die größte jeher von einem Handelsdampfer zurückgelegte Tagesstrecke, denn sie entspricht — mit Rücksicht auf die Verlängerung der Tageszeit, durch den Umstand, dass das Schiff mit dem Laufe der Sonne fuhr — einer stündlichen Geschwindigkeit von mehr als 22·5 Seemeilen = 41·67 *km*. Auf der Rückfahrt hat der Dampfer die oben angegebene mittlere Geschwindigkeit von 39·57 *km* noch übertroffen, denn dieselbe betrug 40·56 *km*!

Der Bemannungsstand des in Rede stehenden Dampfers beläuft sich auf 450 Köpfe. In 200 prachtvoll eingerichteten Cabinen können 400 Passagiere I. Classe und in 100 weiteren Cabinen 350 Passagiere II. Classe untergebracht werden.

Wien, October 1897. Schromm.

*) Die nachstehenden Daten sind der „Revue technique" entnommen. S. auch meinen Vortrag: „Ueber die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Schiffsstabilität", „Zeitschrift des Oest. Ing.- u. Arch.-Ver." 1897, Nr. 35—37, worin die vergleichenden Daten der verschiedensten Handelsdampfer gegeben wurden.

**) Siehe Näheres über die Dampfturbinen für Schiffsbetriebe im Hefte VI 1897 der „Oesterr. Monatsschrift f. d. öffentlichen Baudienst."

Kleine technische Mittheilungen.

Das Eophon. Der „Engineering" theilt in seiner September-Nummer Folgendes mit: Es ist eine bekannte Thatsache, dass das menschliche Ohr beim Vernehmen eines Schalles sehr schwer die genaue Richtung bestimmen kann, aus welcher der Schall kommt. Die Eophone Company in New-York verfertigt nun einen Apparat, der insbesonders auf Schiffen die Richtung eines gehörten Schalles genau bestimmen lässt. Derselbe besteht aus einer mit einem horizontalen Rade *E* drehbaren Röhre *A*, welche an der Spitze einen Windflügel *B* trägt und über das Cajütendach hinausreicht. Auf jeder Seite des mit concaven Seitenflächen versehenen Windflügels befinden sich zwei Schallaufnehmer *C*, wobei je eine concave Fläche des Windflügels für den einen Aufnehmer als Reflector, für den anderen als Schutzwand dient. Von den Aufnehmern leiten zwei Rohre *D* zu den beiden Ohren des Beobachters, der vor dem drehbaren Rade sitzt; über diesem befindet sich eine fixe Gradeintheilung, auf welcher ein mit der Richtung des Windflügels übereinstimmender Zeiger *F* spielt. Der Beobachter dreht nun das Rad so lange, bis er den Schall nur in dem einen Ohre hat, dann in jene Stellung, wo sich der Schall nur dem anderen Ohre mittheilt; die Mitte zwischen diesen beiden Stellungen ist die Richtung des Schalles, in welcher derselbe in beiden Ohren gleich stark sein muss. Die durch Wind herbeigeführte Belästigung wurde dadurch beseitigt, dass man den Windflügel durch einen Seidenschirm schützte. Versuche, welche beim ungünstigsten, nebligen Wetter angestellt wurden, lieferten vorzügliche Resultate. W.

Stand der Elektricitätswerke in Deutschland. Die „Elektrotechn. Zeitsch." veröffentlicht eine Statistik, betreffend den Stand der Elektricitätswerke in Deutschland am 1. März l. J. Dabei sind nur solche elektrische Centralanlagen berücksichtigt, welche ganze Städte und Ortschaften oder wenigstens größere Stadtbezirke mit Strom für Licht und Kraftzwecke versorgen, ausgeschlossen sind Einzelanlagen, sowie Blockstationen, welche zur Vertheilung der Energie öffentliche Wege nicht benutzen, ferner alle diejenigen Werke, welche nur dem elektrischen Straßenbahnbetriebe dienen. Während im Jahre 1894 nur 148, zu Anfang October 1895 aber 180 Elektricitätswerke in Deutschland im Betriebe waren, ist die Zahl derselben am 1. März 1897 bereits auf 265 gestiegen. Im Bau begriffen oder bereits zur Ausführung bestimmt waren zu dem letztbezeichneten Zeitpunkte weitere 82 Werke. Die Gesammtleistung der Maschinen dieser 265 Werke beträgt 67.340 Kilowatt, der Accumulatoren-Batterien 10.896 Kilowatt, die Gesammtcapacität somit 78.236 Kilowatt. Der Gleichstrom überwiegt bisher immer noch. Er wird in 204 Werken, die 54.273 Kilowatt Maschinenkraft aufweisen, angewendet. Der Wechselstrom hat allerdings einen sehr bedeutenden Zuwachs zu verzeichnen, da die Zahl der reinen Wechselstromwerke seit 1895 von 16 auf 26 und ihre Maschinenleistung von 4396 auf 11.269 Kilowatt sich gehoben hat. Auch der Drehstrom hat einen erheblichen Aufschwung genommen; derselbe wird nunmehr in 27 Centralen mit einer Maschinenleistung von 11.163 Kilowatt verwendet, während 1895 erst 16 Werke mit einer Maschinenleistung von 6214 Kilowatt sich seiner bedienten. Als Betriebskraft nimmt die erste Stelle der Dampf ein, indem 151 Werke ausschließlich Dampf verwenden, welche nicht weniger als 84% der gesammten Maschinenleistung aller Centralen entwickeln. 45 Werke werden nur mit Wasser betrieben, die eine Maschinenleistung von zusammen nur 4300 Kilowatt aufweisen. Weitere 49 Werke benutzen ebenfalls Wasser als Kraftquelle, haben aber daneben noch eine andere Betriebskraft, Dampf oder Gas, als Reserve. 6 Werke mit zusammen 460 Kilowatt verwenden ausschließlich Gasmotoren. Mehr als die Hälfte aller Werke besitzt weniger als 100 Kilowatt Capacität, mittelgroße Werke von einer Gesammtcapacität von 100—500 Kilowatt sind 92, große Werke von 500—1000 Kilowatt gibt es 13, sehr große Werke von über 1000 Kilowatt Gesammtcapacität sind 21 vorhanden. Das größte Elektricitätswerk Deutschlands ist wie 1895 die Centrale Mauerstraße der Berliner Elektricitätswerke, welche seither ihre Leistung von 3146 auf 5486 Kilowatt gesteigert hat. Während die Zahl der an Centralen angeschlossenen Normal-Glühlampen von rund 603.000 im Jahre 1895 auf 1,068.587, die der angeschlossenen Bogenlampen von 15.396 auf 25.024 gestiegen ist, hat sich die Gesammtleistung der angeschlossenen Motoren von 10.254 *HP* auf 21.809 *HP* erhöht.

Ueber die Eisenbahnen des europäischen Russlands macht das „Centralbl. d. Bauverw." folgende statistische Mittheilungen. Am 1. Jänner 1896 waren auf dem Eisenbahnnetz des europäischen Russlands, welches eine Längenausdehnung von 35.422 *km* besaß, insgesammt 8123 Locomotiven, 9304 Personen- und 180.371 Güterwagen vorhanden. Der Herstellungswerth sämmtlicher Locomotiven betrug 210,610.000 Rubel. Die Anlagekosten des Eisenbahnnetzes im europäischen Russland stellten sich auf 3661·5 Mill. Rubel oder im Durchschnitt auf etwa 227.400 Mk. per 1 *km*. Die Zahl der Beamten und Arbeiter betrug 343.996, die Auslage für dieselben fast 110 Mill. Rubel oder etwa 28% der Roheinnahmen. Im Jahre 1895 verunglückten 221 Reisende, 1246 Bahnbedienstete und 1023 nicht zur Bahn gehörige Personen; 738 Unglücksfälle ereigneten sich in den Stationen, 369 auf der freien Strecke. Die Zahl der Unglücksfälle belief sich im Jahre 1895 auf 3448.

Eisenbahnen in Chili. Seitdem im Jahre 1851 die erste Eisenbahn in Chili eröffnet wurde, hat sich das Eisenbahnnetz dieses Staates wesentlich erweitert, so dass namentlich die Vollendung der großen Durchzugslinie von Valparaiso nach Puerto Monti in nicht mehr allzu ferner Zeit zu erwarten steht. Wie „Railw. Rev." mittheilt, ist der bereits im Betrieb stehende Theil derselben für Verwaltungszwecke in drei Sectionen getheilt, von denen die erste von Valparaiso bis Santiago reicht und die Zweiglinie von Los Vegas nach Los Andes mit umfasst; ihre Gesammtlänge beträgt 228 *km*. Die zweite Section umfasst die Hauptlinie von Santiago bis Talca und schließt auch die Zweiglinie Tinguiririca Palmilla ein; sie hat 296 *km* Länge. Die dritte Section endlich besteht aus der Hauptlinie Talca-Victoria und den Abzweigungen nach Angeles Traignen und Talcahuano und weist eine Länge von 582 *km* auf. Von den Staatsbahnen waren zu Ende 1895 noch die Vilos-Illapel-Salamanca-Linie mit 102 *km* Länge und die Linie Temuco-Pitrufquen im Bau begriffen, die Linie Ovalle-San Marcos in der Theilstrecke Ovalle-Paloma bereits dem Verkehr übergeben; ebenso waren von der Linie Calero-Cabildo die Strecke bis Palos Quemados und ein beträchtlicher Theil der 92 *km* langen Linie von Talca nach Constitucion für den Betrieb offen; die 42 *km* lange Eisenbahn von Coihue bis Mulchen ist fertiggestellt, die Strecke Pichi-Ropulli dem Verkehr übergeben worden. Endlich sind die Vorarbeiten für mehrere andere Bahnen zum Abschlusse gelangt.

Ein neuer Riesenthurm. Zur Erinnerung an die Vereinigung der Vorstädte mit New-York soll nach einem Entwurfe von William J. Frye ein 652·27 *m* hoher Thurm errichtet werden, der in jeder Beziehung an den bemerkenswerthesten Bauten der Welt gehören würde. Der Thurm soll zwölfseitig und ganz aus Stahl ausgeführt werden. An der Basis würde er einen Durchmesser von 91·44 *m* erhalten und von vier Pavillonbauten flankirt sein, so dass die Construction eine Basis von 121·92 *m* Seitenlänge besitzen würde. Die Außenwände sollen aus Cement und einem Drahtgeflecht sein. In der Mitte soll eine 30·48 *m* weite Spindel angeordnet werden, um welche herum spiralförmig elektrische Wagen, die zur Reserve noch mit einem Luftdruckmotor ausgerüstet sein sollen, zur Spitze hinauf führen sollen, so dass bei einer Auffahrt ein Weg von circa 4 *km* zurückgelegt werden würde.

Glimmergewinnung in Norwegen. Zum Zwecke des Betriebes von Glimmergruben in Norwegen hat sich unter dem Namen The Norwegian Mica Company eine Actien-Gesellschaft mit dem Sitze in Christiania gebildet.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1594 ex 1897.

PROTOKOLL
der 4. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 20. November 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 169 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 15. Mai 1897 wird genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren: Baurath Haberkorn und Ingenieur Carl Pfaff.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *A*).

4. Der Vorsitzende ersucht Herrn General-Inspector-Stellvertreter Franz Heindl namens des Verwaltungsrathes über Anträge des letzteren — das Vereins-Jubiläum betreffend — referiren zu wollen.

Der Herr Referent bringt nach einigen einleitenden und begründenden Worten die nachstehenden Anträge zur Verlesung:

I. Das fünfzigjährige Jubiläum des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines soll feierlich begangen werden.

II. Die Feier des Vereins-Jubiläums soll mit der Feier des fünfzigjährigen Regierungsjubiläums Sr. Majestät des Kaisers dadurch in Beziehung gebracht werden, dass diese Feier in den Monat December 1898 verlegt werde, und dass die Gründung des Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Unterstützungs-Fondes unter den zu veranstaltenden Festlichkeiten eine hervorragende Stelle einzunehmen hätte.

III. Es soll eine einfache und würdige Festschrift herausgegeben werden. Dieselbe soll im Formate unserer Zeitschrift im beiläufigen Umfange von 60 Seiten, geschmückt mit Rand- und Kopfleisten, in die einerseits Werke der Vereinsmitglieder, andererseits Portraits hervorragender verstorbener Vereinsmitglieder einzuflechten wären, herausgegeben werden.

Die Festschrift soll in einer Auflage von 3000 Exemplaren gedruckt werden. Außerdem wären für Tauschzwecke mit befreundeten Vereinen und für Widmungszwecke 100 Exemplare auf besonderem Papier mit einem Widmungsblatte zu drucken. Die Gesammtkosten für die technische Herstellung dieser Festschrift würden sich laut Kostenüberschlag auf etwa 2000 fl. belaufen. Die Festschrift soll den sämmtlichen Vereinsmitgliedern unentgeltlich zugesendet werden.

Den Abonnenten der „Zeitschrift", sowie den nach dem Jahre 1898 eintretenden Mitgliedern soll die Festschrift gegen den Betrag von 2 fl. zur Verfügung stehen. Ein kleiner Theil der Auflage — etwa 100 Exemplare — soll im Buchhandel erhältlich sein, und hat sich die Firma Schroll bereit erklärt, den Vertrieb zu übernehmen. Der aus den gegen Entgelt abgegebenen Exemplaren der Festschrift erzielte Betrag soll dem Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fond zugewiesen werden.

Für die Verfassung der Festschrift wären zwei Redacteure aus dem Kreise der Vereinsmitglieder zu berufen, welche gegen ein Ehrenhonorar von je 1000 fl. der eine den Text, der andere die künstlerische Ausschmückung zu besorgen hätten, und zwar in stetem Einvernehmen mit einem zur Durchführung dieser Anträge einzusetzenden Ausschusse und unter Heranziehung des Secretariates.

IV. Zur Durchführung dieser Anträge wäre ein siebengliedriger Ausschuss unter dem Vorsitze des Herrn Vereins-Vorstehers einzusetzen. Mit der Einsetzung dieses Ausschusses wird der Verwaltungsrath betraut.

Diese Anträge werden en bloc angenommen, worauf der Vorsitzende dem Herrn Referenten sowohl, als den Herren Ausschussmitgliedern für deren Mühewaltung den verbindlichsten Dank ausspricht.

5. Der Vorsitzende schreitet zur Wahl der Mitglieder in den Vortrags-Ausschuss.

Abgegeben wurden 84 giltige Stimmzettel. Das Scrutinium wird dem Secretariate übertragen. Gewählt erscheinen die Herren k. k. Baurath Carl Stöckl (69 Stimmen), Baurath Rudolf Helmreich (63 Stimmen) und Inspector Fritz Krauss (56 Stimmen).

6. Der Vorsitzende erklärt, zur Wahl der Mitglieder des Reise-Ausschusses zu schreiten und spricht sein Bedauern aus, mittheilen zu müssen, dass das langjährige verdienstvolle Mitglied dieses Ausschusses, Herr k. u. k. Hauptmann Fr. Grünebaum eine eventuelle Wiederwahl ablehnen müsste, nachdem derselbe ab Mai k. J. Wien auf längere Zeit verlassen wird. An dessen Stelle wird Herr Architekt Paul Hoppe nominirt. Ueber Antrag des Herrn k. k. Ober-Baurathes Carl Prenninger werden die Herren Paul Hoppe, Ober-Ingenieur Anton Jngowitz, Inspector Franz Kessler, k. k. Baurath Hugo Koestler und Bahn-Director Franz Zelinka mit Zuruf gewählt, resp. wiedergewählt.

7. Erfolgt die Wiederwahl der dermaligen vier Mitglieder des Unterstützungs-Fonds-Ausschusses, der Herren: Bau-Director Rudolf Bode, k. k. Hofrath R. Ritter v. Grimburg, Ober-Inspector Anton Orieth und k. k. Baurath Ludwig Wächtler, und zwar ebenfalls über Antrag Prenninger's per Acclamation.

8. Da Niemand das Wort verlangt, schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ersucht den Herrn Architekten Oscar Marmorek, den angekündigten Vortrag: „Ueber moderne Architektur" zu halten. Nach Schluss desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Architekten Marmorek verbindlich für dessen Mittheilungen und schließt die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Geschäftsbericht

Beilage *A*.

für die Zeit vom 27. October bis 20. November 1897.

1. Gestorben ist Herr:

Jaumann Benedict, Architekt in Budapest.

2. Ausgetreten sind die Herren:

Arnsburg Ludwig, Ingenieur in Wien;
Berger Georg, Architekt in Wien;
Hubatschek Johann, Architekt in Bingen a. Rh.;
Hupfeld W., Director der österr. Alpinen Montan-Gesellschaft in Wien;
Klingatsch Adolf, dipl. Ingenieur, Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben;
Kolodziejski W., Ingenieur in Krakau;
Müller Robert, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien;
Schmidt Rudolf, k. und k. Oberlieutenant in Mähr.-Weißkirchen;
Seitschek Josef, k. u. k. Hofbau-Controlor der Burghauptmannschaft in Wien;
Vulko Alexander, Stadt-Ingenieur in Neusatz.

3. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Brauer Richard, k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern in Wien;
Jehle Ludwig, kais. Rath, k. k. Gewerbe-Inspector, Docent am k. k. technologischen Gewerbe-Museum in Wien;
Jentsch Friedrich, Ing.-Assistent der österr. Nordwestbahn in Wien;
Neudeck Carl, Ingenieur, Werkstättenbeamter der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien;
Tschmelitsch Hugo, Ingenieur-Assistent der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der Minister-Präsident, als Leiter des Ministeriums des Innern, hat den Bau-Adjuncten des Staatsbaudienstes in Ober-Oesterreich, Herrn Carl Grünhut, zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Krain ernannt.

Preiszuerkennung.

Zufolge Beschlusses des Preisrichter-Collegiums für die Beurtheilung der für den Neubau eines Feuerwehr-Depôts in Laibach eingelangten Concurrenzprojecte wurden die zwei ausgeschriebenen Preise wie folgt

zugesprochen: Der erste Preis von 800 Kronen dem Projecte mit dem Motto „Valvasor", Verfasser M. & C. Hinträger, Architekten, Wien. Der zweite Preis von 600 Kronen den Projecten mit dem Motto „Sv. Florian", Verfasser Architekt Kepka, und mit dem Motto △ der krainischen Baugesellschaft (Architekt Anton Wolf) in Laibach zu gleichen Theilen von je 300 Kronen zugesprochen.

Offene Stellen.

124. Beim krainischen Landesbauamte in Laibach gelangt die Stelle eines Landes-Ingenieurs mit dem Jahresgehalte von 1500 fl. und der Activitätszulage von 250 fl., sowie die Stelle eines Bau-Adjuncten mit dem Jahresgehalte von 900 fl. und der Activitätszulage von 150 fl. zur Besetzung. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 10. December l. J. an den krainischen Landesausschuss einsenden. Näheres im Anzeigetheil dieses Blattes.

125. Bei der Stadtgemeinde Olmütz gelangt die Stelle eines Ober-Ingenieurs als Leiter des städtischen Bauamtes mit einem Jahresgehalte von 1800 fl., dem Anspruch auf eine Naturalwohnung, drei 10%ige Quinquennalzulagen und der Altersversorgung nach den für Staatsbeamte geltenden Normen zur Besetzung. Bewerber haben ihre mit dem Nachweise der absolvirten technischen Hochschule sowie der Kenntnis der beiden Landessprachen belegten Gesuche bis 15. December l. J. beim Gemeinderaths-Präsidium der kgl. Hauptstadt Olmütz einzubringen.

Resultate der Offertausschreibung. Das bulgarische Ministerium für öffentliche Arbeiten hat die Wasserwerks-Einrichtungen für Varna und Rustschuk der ersten Mährischen Wasserleitungs- und Pumpenbau-Anstalt Ant. Kunz in Mähr.-Weisskirchen nach den von dieser ausgearbeiteten Projecten zur Ausführung übertragen.

Elektricitäts-Anlage in Czernowitz. In Ergänzung der Notiz, welche wir über diese Anlage in Nr. 46 unserer Zeitschrift brachten, wird bemerkt, dass die zum Betriebe dienenden 3 Dampfmaschinen à 150 *HP* nebst den zugehörigen 3 Dampfkesseln von der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Ruston & Comp., Prag, geliefert worden sind.

Weltausstellung Paris 1900. Am 13. d. M. fand im Festsaale der k. k. technischen Hochschule die erste Sitzung des durch den Handelsminister ernannten Specialcomités für die retrospective Ausstellung unter dem Vorsitze des Obmannes Hofrath Professor Dr. Alexander Bauer statt. Der Generalcommissär erörterte dabei jenes Moment, welches insbesondere geeignet ist, der bevorstehenden Weltausstellung ein neuartiges bedeutungsvolles Gepräge zu verleihen. Dieselbe soll nämlich nicht nur den Stand menschlicher Culturthätigkeit am Ende dieses Zeitraumes zur Darstellung bringen, sondern auch zeigen, welche Erfindungen und Leistungen im XIX. Jahrhundert nothwendig waren, um bis zu dem neuesten Stande der Entwicklung fortschreiten zu können und welcher Antheil an diesen Leistungen den einzelnen Culturvölkern zukommt. Die Möglichkeit, diese Aufgabe zu lösen, wird durch die retrospective Ausstellung geboten, welche den zeitgenössischen Abtheilungen gegenübergestellt werden wird. Auch Oesterreich hat solche Leistungen aufzuweisen, welche unserem Vaterlande zur höchsten Ehre gereichen. Dem Special-Comité falle nun die ideale, aber schwierige Aufgabe zu, unzweifelhafte Zeugnisse solcher bahnbrechender österreichischer Culturarbeit zu erbringen und in unseren retrospectiven Abtheilungen dem internationalen Publikum vor Augen zu führen.

In weiterer Erledigung der Tagesordnung wurde das im Entwurfe vorgelegte Arbeitsprogramm en bloc einstimmig angenommen; ferner fand die Untertheilung des Comités in Gruppen-Comités statt, welch' letztere wieder unverzüglich zur Wahl ihrer Obmänner schritten. Als solche erscheinen für die Gruppen III (Hilfsmittel der Wissenschaften und Künste): Regierungsrath Dr. Josef M. Eder; IV und V (Maschinenwesen und Elektrotechnik): Maschinenfabriks-Director Camill Ludwik; VI (Civil-Ingenieurwesen und Transportmittel): Professor Friedrich Steiner; VII, VIII und IX (Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen): Ministerialrath Ludwig Dimitz; X (Nahrungsmittel-Industrien): Hofrath Prof. Franz Schwackhöfer; XI (Bergwesen): Ministerialrath Friedrich Zechner; XII und XV (Wohnungsausstattung und verschiedene Industrien): Prof. Georg Lauboeck; XIII (Textil-Industrie): Regierungsrath Dr. Hugo Ritter von Perger; XIV (Chemische Industrie): Hofrath Prof. Dr. Alexander Bauer. Das Special-Comité beantragte endlich die Ernennung eines zweiten Obmann-Stellvertreters in der Person des Hofrathes Volkmer und des Professors Dr. Theodor Puschmann zum Mitgliede des Special-Comités, zu dessen Schriftführer der Ober-Inspector J. Wottitz einstimmig gewählt wurde.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Bau der neuen Gebäranstalt in Salzburg kommen noch verschiedene Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 10.707 fl. 9 kr. im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 28. November, 12 Uhr Mittags bei der Kanzlei-Direction des dortigen Landesausschusses einzureichen.

2. Für den Bedarf der k. k. österr. Staatsbahnen im Jahre 1898 gelangt eine Reihe von Eisen-Oberbaumaterialien im Offertwege zur Vergebung. Die Anbote haben sich entweder auf das ganze Lieferungsquantum oder auf Theile desselben zu beziehen. Offertformularien und sonstige Bedingnisse erliegen bei der Abtheilung 10 der k. k. Staatsbahn-Direction Wien zur Einsicht. Die Eröffnung der eingelangten Offerte findet am 30. November, 9 Uhr Früh statt.

3. Für das Jahr 1898 werden bei den ärarischen Braunkohlenwerken in Brüx verschiedene Holz- und Eisenmaterialien erforderlich werden. Es wird noch bemerkt, dass Lieferungs-Bedingnisse und Offertformularien nicht bestehen. Offerte sind bis 30. November bei der Berg-Direction in Brüx einzubringen.

4. Wegen Vergebung der Zimmermannsarbeiten und Lieferungen zur Erhaltung der städtischen Donaucanal- und Wienfluss-Brücken und des Nordbahnsteges für die Zeit vom 1. Jänner 1898 bis Ende December 1900 findet am 30. November, 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

5. Die Arbeiten zur Erweiterung der Hafenanlagen in Ostende im veranschlagten Kostenbetrage von 12,444.810 Francs 24 Ctms. werden im Offertwege vergeben. Offerte sind bis 14. December an den Gouverneur der Provinz West-Flandern einzusenden. Nähere Auskünfte in den Bureaux des Chef-Ingenieurs der Brücken- und Straßenbauten in Brügge, de Mey, bei Ingenieur Vanderschueren in Ostende und im Informationsbureau des Handelsmuseums in Brüssel, 17 Rue des Augustins, in welch' letzterem auch Exemplare des Cahier de charges und der Baupläne zur Einsicht aufliegen und gegen Erlag des Preises erhältlich sind. Caution: 500.000 Francs. Näheres im Vereins-Secretariate.

6. Laut Bericht des k. u. k. Consulates in Piraeus-Athen findet am 9. Jänner 1898, 10 Uhr Vormittags, in der Kanzlei der Nomarchie von Attika und Böotien in Athen die commissionelle Vergebung der Arbeiten, betreffend den Ausbau zweier Docks für die Reinigung und Reparatur von Schiffen in der Bucht von Kantharos am Außenhafen von Piraeus statt. Die Gesammtkosten sind mit 2,622.879 Drachmen veranschlagt. Die Caution beträgt 130,000 Drachmen. Nähere Bedingungen erliegen im Bureau für öffentliche Arbeiten in Athen zur Einsicht auf.

Bücherschau.

5460. **Pompeji vor der Zerstörung. Reconstructionen der Tempel und ihrer Umgebung.** Von C. Weichardt. Commissionsverlag von K. F. Koehler. Leipzig. Preis 50 Mk.

Die Pompejiforschung, ein Kind unseres Jahrhunderts, hat schon vieles und schönes Material zu Tage gefördert. Viele vergleichende Studien haben sich auf diesem aufgebaut, ein herrliches Museum (das museo nazionale in Neapel) hat sich mit Fundstücken aus Pompeji vollgefüllt und noch lange ist nicht alles dort an's Licht gebracht und sind nicht alle Funde einer genügenden Forschung unterzogen worden. Die aufgedeckten Tempelreste mussten des öfteren schon ihre Namen wechseln, da neuere Studien zu besser begründeten Ergebnissen führten, als dies frühere Annahmen zuließen. So musste der „Venus"tempel Overbeck's dem „Apollo"tempel der späteren Erkenntnis weichen, aus ursprünglich eingeschoßigen Hallen sind, nach gründlichen Erwägungen, zweigeschoßige geworden, und aufgefundene Bildwerke ließen Schlüsse über Tempelformen, Säulenanzahl an den Tempelfronten und Scheidung des Hauptsächlichen vom Beiwerke zu, welche uns jetzt vieles ganz anders erscheinen lassen, als dies noch vor einem knappen Decennium der Fall war. Das Genie eines Piranesi hat sich schon im vorigen Jahrhundert mit den damaligen geringfügigen Bloßlegungen befasst und u. A. eine interessante Reconstruction des Isistempels gegeben. In unserem Jahrhundert entstanden, nachdem die Ausgrabungen planmäßig vorgenommen wurden, die herrlichen Studien von Mazois, Gell und Gandy, Fiorelli, Mau u. A., welche theils selbst Reconstructionen versuchten, theils das Material zusammentrugen, welches uns gewissenhafte Reconstructionen ermöglichet. Solche liegen uns in dem großangelegten Werke Weichardt's vor. Sein unermüdlicher Forscherfleiß hielt ihn lange Zeit zeichnend und vergleichend innerhalb der Ruinen Pompejis, und ließ ihm auch nichts von dem entgehen, was Andere vor ihm fanden, zeichneten, beschrieben und ergründeten. Seine vergleichenden Studien widmete er vorerst den Tempeln Pompejis, und er ließ diese

in seinem Werke theils in strengen Grundrissen und orthogonalen Ansichten und in größerer Zahl in wohlconstruirten und trotzdem malerisch hervorragend schönen Perspectiven in ihrer wahrscheinlichen Form vor uns erstehen, dem Fachmanne zum genussreichen Studium, dem Laien zur lehrreichen Augenweide. Er begründet in dem beigegebenen kritischen Texte alle Einzelheiten und stellt meist das Ruinenbild vom Standpunkte des perspectivischen Augpunktes seiner Reconstruction gegenüber. Dort, wo seine Neugestaltungen sich in Widerspruch mit den bisherigen Annahmen befinden, trägt er letzteren volle Rechnung und begründet seine abweichenden Auffassungen durch archäologische und künstlerische Nachweise, deren Richtigkeit auf zweifellose Anerkennung Anspruch macht. Selbst die zu den Perspectiven verwendeten figuralen Staffagen sind meist den pompejianischen Wandmalereien entnommen, und so hat er die einst für dieselben von der Straße geholten Modelle wieder auf die Straßen gesetzt.

Das vorliegende Werk ist eine That, welche nach jeder Richtung ernst zu nehmen ist und die exacte Forschung mit der künstlerischen Darstellung Hand in Hand gehen lässt, um Großgedachtes auch in würdiger Form zur Erscheinung zu bringen. Weichardt verspricht seine Forschungen auch auf die Wohngebäude Pompejis auszudehnen und mit ungetheilter Freude sehen wir den Ergebnissen dieser Studien entgegen. Möge er sie in derselben Vollendung bringen wie dieses Werk, er wird dadurch die gebildete Welt, die Künstler und Fachgelehrten sich zu neuerlichem Danke verpflichten. K..

698. **C. Weichardt. Pompeji vor der Zerstörung.** Besprochen von Dr. M. Schmid in Aachen. Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für bildende Kunst".

Wir nehmen Act von dieser wohlerwogenen Würdigung des vorbesprochenen Werkes. Einige der trefflichen Bilder Weichardt's sind dem sachlich zutreffenden Texte beigegeben.

491. **Moderne Wohnhäuser und Villen.** Eine Sammlung von Entwürfen und Darstellungen ausgeführter Bauten an Miethhäusern, Wohn- und Geschäftshäusern, sowie Einfamilienhäusern und Villen in der Stadt und auf dem Lande. In Gruppen und nach Bauart zusammengestellt für das heutige Bedürfnis nach hygienischer, baupolizeilicher, sowie praktisch formeller Richtung hin. Herausgegeben von Paul Gründling. 8 Seiten Text und 30 Tafeln. Weimar 1897, B. F. Voigt. (Preis Mk. 7·50.)

Das vorliegende, recht verwendbare Werk enthält auf 30 sehr hübsch gezeichneten Tafeln zunächst alle vorkommenden Arten von Wohnhäusern mit Einzel- und Doppelwohnungen der Stockwerke, im Erdgeschoße mit und ohne Ladeneinrichtung, Restaurants, Lagerhäuser etc. in allen gangbaren Maßen und Bauplatzarten, sodann die gangbaren Wohnhaus-Einrichtungen für „offene Bauweise" und endlich alle Arten freistehender Wohnhäuser und Villen für Stadt und Land. Dabei sind überall die hygienischen und praktischen Regeln, namentlich in baustatischer Beziehung, besonders berücksichtigt. Die Grundrisse sind durchwegs klar und praktisch angeordnet, die ästhetische Seite, d. h. die architektonische Form des Aeußern, im Sinne der heutigen modernen Geschmacksrichtung ausgestaltet. Dabei ist für die Façadengestaltungen und Ausführungen die größtmögliche Abwechslung beobachtet. Das hübsche Werk wird sonach jedem Fachmanne willkommen sein und auch als Lernmittel ganz brauchbar erscheinen. Der Erfolg desselben kann dementsprechend nicht ausbleiben. a. r.

Eingelangte Bücher.

6918. **Lehrbuch der ebenen Elementar-Geometrie.** Von Dr. J. Sachs. VIII. Theil. Die Anwendung der Aehnlichkeit auf die Lehre vom Kreis. 8⁰. 226 S. m. 135 Abb. Stuttgart 1897. J. Mayer. 5 Mk.

1747. **Berechnung des Dampfverbrauches der Zweicylinder-Dampfmaschinen** mit zweistufiger Expansion. Von J. Pechan. 8⁰. 289 S. m. 14 Abb. u. 48 Taf. Leipzig 1898. Deuticke. 4·80 fl.

3512. **Handbuch der Architektur.** 4. Theil. 5. Halbband „Krankenhäuser". Von O. Kuhn. 8⁰. 969 S. m. 454 Abb. u. 22 Taf. Stuttgart 1897. 42 Mk.

Allgemeine Hochbaukunde. 4. Band. „Die Keramik in der Baukunst". Von R. Borrmann. 8⁰. 152 S. m. 85 Abb. Stuttgart 1897. 8 Mk.

Hochbau-Constructionen. 2. Band. Heft 4. „Dächer im Allgemeinen und Dachformen, Dachstuhl-Constructionen". 8⁰. 374 S. m. 712 Abb. Stuttgart 1897. Bergstraesser. 18 Mk.

6966. **Streiflichter auf die Technikerfrage** und die technische Hochschule in Wien. Von F. Toula. 8⁰. 115 S. m. 1 Taf. Wien 1897. Hölder.

6813. **Die modernen Marmore und Alabaster,** deren Eintheilung, Entstehung, Eigenschaften und Verwendung nebst einer Uebersicht der wichtigsten Marmorsorten. Von H. Schmid. 8⁰. 77 S. Wien 1897. Deuticke. 1 fl.

6928. **Zur Einweihung des Großschiffahrtsweges Breslau-Cosel.** Queratlas, 9 S. m. 34 Taf. Breslau. 1897.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1627 ex 1897.

der 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 27. November 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Ludwig Spängler: „Ueber den Umbau der Budapester Pferdebahn auf elektrischen Betrieb" unter Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Eine Sammlung photographischer Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses.
2. Nachbenannte Werke, Eigenthum der Vereins-Bibliothek u. zw.:
   a) „Der Schweizer Holzstil" von Ernst Gladbach, 3. Aufl.
   b) „Das Bauernhaus in Tirol und Vorarlberg" von Johann Deininger, 7. Lieferung.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 2. December 1897.

Vortrag des Herrn k. k. Ober-Bergrathes Schardinger: „Ueber die Entwicklung und die Ziele der Bergarbeiter-Organisation in Oesterreich."

K.-J.-Z. 48 ex 1897.

XIX. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr		fl. ö. W.
433.	Podhagsky Joh. Edler von, k. k. Baurath in Wien	25·—
434.	Pelser-Bérensberg Franz von, k. preußischer Baurath in Wien	20·—
435.	Schromm Anton, k. k. Reg.-Rath, k. k. Binnenschiffahrts-Inspector in Wien	5·—
436.	Schwarz Julius, Inspector d. Kais. Ferd.-Nordb. in Wien	8·—
437.	Ringer Adolf, Architekt in Wien	10·—
438.	Bernstein Heinrich, Obering. der Kais. Ferd.-Nordbahn in Wien	10·—
439.	Küffel Emil, Ingenieur, Fabriksbesitzer in Wien	20·—
440.	Rautschka Franz, Obering. der Kais. Ferd.-Nordbahn in Wien	5·—
441.	Scheichl Eduard, Ingenieur in Wien	5·—
442.	Helm Dominik, behördl. aut. Civiling. in Wien	5·—
443.	Herrmann Rudolf, Ing. und Bauunternehmer in Wien	5·—
444.	Reithmayer Fridolin, Obering. des Stadtbauamtes in Wien	10·—
445.	Mrasick Johann, k. k. Baurath, Baudirector der Moldau Elbe-Canalisirung in Prag	20·—
446.	Schweiger Leop. von Dürnstein, beh. aut. Civiling., Obering. der Kais. Ferd.-Nordbahn in Wien	6·—
447.	Uffenheimer Friedrich, Ing. der Kais. Ferd.-Nordbahn in Wien	5·—
448.	Zelle Konrad, Ing., Fabriksbesitzer in Wien	10·—
449	Reitler Ernst, Ing. der Kais. Ferd.-Nordb. in Wien	5·—
450.	Wurts Josef, Stadtbaumeister in Wien	5·—
451.	Dauser Martin, Ingenieur in Payerbach	10·—
452.	Welleba Franz, Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	3·—
453.	Wiesner Raimund, Director der Kohlenwerke in Fünfkirchen	100·—
454.	Berger Otto, Ingenieur in Wien	20·—
455.	Schön Friedrich, Architekt in Wien	5·—
456.	Fraenkel Leonce, k. k. Baurath im Eisenb.-Minist. in Wien	5·—
457.	Bischof Carl, Obering. des Stadtbauamtes in Wien	5·—
	Summe ö. W. fl.	327·—
	Hiezu Verzeichnis I—XVIII „ „ „	31.312·75
	Summe ö. W. fl.	31.639·75

Wien, den 22. November 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

INHALT: Die Bergschnellzugslocomotiven. Von Rudolf Sanzin, Ingenieur in Graz. — Die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Schaltung Siemens'scher Blockwerke (Versuch einer Schaltungstheorie Siemens'scher Blockapparate). Vortrag des Herrn Martin Boda, hon. Docent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag und Eisenbahn-Ober-Ingenieur i. R., gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1897. (Fortsetzung.) — Die neuesten Oceandampfer Deutschlands und Englands. Von Schromm. — Kleine technische Mittheilungen. — Protokoll der 4. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1897/98. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. — Wien, Freitag den 3. December 1897. — Nr. 49.

Die Preisausschreibung für den Umbau des Hauses, I. Kärntnerstraße Nr. 24, in Wien.

(Hiezu die Abbildungen auf S. 658—660.)

Der Gemeinderath von Wien hat in seiner Plenarversammlung vom 2. Juli 1897 die Ausschreibung einer Concurrenz zur Erlangung von Plänen für den Umbau des Wiener Bürgerspitalfondhauses, I. Kärntnerstraße Or.-Nr. 24 in ein Zins- und Geschäftshaus beschlossen und hiefür drei Preise zu 800 fl., 500 fl. und 300 fl. festgesetzt, wobei u. a. folgende Bedingungen gestellt wurden: *)

1. Die Bewerber haben ihre Operate auf Grund des im Stadtbauamte erhältlichen Bauprogrammes, Situationsplanes und Façadenschemas der anstoßenden Neubauten anzufertigen. Die einzubringenden Projecte haben im Maßstabe von 1 : 200 der natürlichen Größe die Grundrisse für sämmtliche Geschoße, einen Hauptschnitt und die Façadezeichnung sowohl gegen die Kärntnerstraße als auch gegen den Neuen Markt zu enthalten. Als Details sind beizubringen: Ein Streifen der Hauptfaçaden von mindestens drei Fensterbreiten am Neuen Markte im Maßstabe von 1 : 50 der natürlichen Größe, und ein Schnitt durch das Vestibule.

Den Projectanten soll es freistehen, bezüglich der Baulinie in der Donnergasse Abänderungen vorzuschlagen und ist die Möglichkeit eines architektonischen Einklanges mit den hauptsächlichsten Baumaßen des seinerzeitigen Umbaues an Stelle des Hauses Or.-Nr. 26, Kärntnerstraße anzustreben, sowie durch Skizzen anzudeuten. Dem Projecte ist ein Erläuterungsbericht beizulegen, welcher nebst der Baubeschreibung eine approximative Kostenangabe für den beabsichtigten Bau zu enthalten hat.

2. Die Preisarbeiten sind bis längstens einschließlich 1. October 1897, 12 Uhr Mittags, beim Wiener Magistrate im Departemente VI zu überreichen. Nach diesem Zeitpunkte einlangende Projecte können bei der Preisbewerbung nicht berücksichtigt werden. Die Projecte dürfen nicht mit der Namensfertigung des Bewerbers versehen sein, sondern sind durch ein Motto zu kennzeichnen. Jeder Preisarbeit ist ein mit dem für die Arbeit gewählten Motto versehenes, Namen und Wohnort des Bewerbers enthaltendes, versiegeltes Convert beizuschließen. Der Empfang der einlangenden Arbeiten wird bei Ueberreichung bestätigt.

3. Nach Ablauf der für die Preisarbeit festgesetzten Zeit werden dieselben im Beisein von mindestens zwei Preisrichtern geöffnet und die versiegelten Briefe dem Obmanne des Preisgerichtes zur Aufbewahrung übergeben. Die eingelangten Preisarbeiten werden vom Preisgerichte vorerst auf ihre Zulässigkeit geprüft und hiebei jene von der Preisbewerbung ausgeschlossen, welche gegen die in der Preisausschreibung gestellten Bedingungen verstoßen. Zur Prämiirung sollen jene Projecte kommen, welche sich nebst der schönsten architektonischen Durchbildung am besten zur Ausführung eignen. Spätestens einen Monat nach Zuerkennung der Preise erfolgt die Auszahlung derselben bei der städtischen Hauptcasse.

Durch die Auszahlung des Preises geht das Eigenthum an den preisgekrönten Projecten auf die Gemeinde Wien über, welche berechtigt ist, auch nicht preisgekrönte Operate auf Grund besonderer Uebereinkommen zu erwerben.

4. Sämmtliche Preisbewerber behalten das geistige Eigenthumsrecht für ihre Arbeiten.

5. Die Gemeinde Wien behält sich vor, mit dem Gewinner des ersten Preises wegen Durchführung des Detailprojectes in Verhandlung zu treten. Alle jene Preisarbeiten, welche keinen Preis erhalten, werden ihren Verfassern gegen Rückstellung der Empfangsbestätigung zurückgestellt, Preisarbeiten, welche nach drei Monaten, vom Tage der Preiszuerkennung, nicht abgeholt werden, werden sammt den uneröffneten Converts der Vernichtung zugeführt.

6. Als Preisrichter hat der Wiener Gemeinderath eingesetzt: die Herren Gemeinderäthe: Josef Bündsdorf, Architekt, und Carl Costenoble, Bildhauer, und den außerhalb der Gemeindevertretung stehenden Sachverständigen Herrn August Kirstein, Architekt.

Auf Grund dieser Ausschreibung waren zum Termine 22 Projecte eingelangt, von welchen wir hier die drei preisgekrönten zur Ansicht bringen. Dem Wortlaute des Programmes gemäß war die Hauptaufmerksamkeit dem Grundrisse und der Façade zu widmen. Eine Stelle der Ausschreibung aber, nämlich jene, welche es dem Projectanten freistellt, bezüglich der Baulinie in der Donnergasse Abänderungen vorzuschlagen, hatte zur Folge, dass viele der Projectanten der Versuchung nicht widerstehen konnten, die Aufgabe von einem weiteren Gesichtspunkte aus, nämlich unter Rücksichtnahme auf den Platz „Neuer Markt" und den Donnerbrunnen, zu behandeln.

So schreibt z. B. ein Verfasser: „Als leitendes Motiv wurde vom Verfasser angenommen, dass der Donnerbrunnen von der Kärntnerstraße sowie vom Neuen Markte in gleicher Weise zum Ausdruck kommen soll. Deshalb hat sich der Verfasser des Projectes veranlasst gesehen, die Silhouette des Brunnens, der in der Achse der zu regulirenden Donnergasse liegt, in eine Bogenarchitektur einzurahmen und dadurch eine Coulissenarchitektur zu schaffen, welche das Haus Nr. 24 mit Nr. 26 monumental verbindet."

Von diesem Gesichtspunkte die Sache betrachtend, wäre wohl eine Concurrenz gerechtfertigt gewesen, nicht aber um Grundrisse und Façaden für ein Zinshaus zu erhalten. Wir sind daher der Meinung, dass im vorliegenden Falle eine Concurrenz-Ausschreibung überhaupt nicht erforderlich war; sie zeigt aber das Bestreben des Gemeinderathes der Stadt Wien, jede sich ihm darbietende Gelegenheit zu einer Preisausschreibung zu benützen, und diese Tendenz muss von allen Fachgenossen dankbar anerkannt und freudig begrüßt werden.

Die Preisrichter hatten — ausnahmsweise — eine leichte Arbeit. Die in engere Wahl zu ziehenden Projecte waren jedenfalls rasch ausfindig gemacht. Das Resultat derselben, welches wir bereits in Nr. 47 veröffentlichten, war: 1. Preis dem Entwurfe der Arch. Fr. Freih. v. Krauss und J. Tölk. 2. Preis dem Arch. A. H. Pecha. 3. Preis dem Arch. Rud. Dick.

Die drei prämiirten Entwürfe haben das eine Gemeinsame, dass sie auf die Platz-, Brunnen- und Regulirungsfrage thunlichst wenig eingehen; und mit Recht. Dem wundersamen Brunnen sind ja die Nachbarhäuser schon längst über den Kopf gewachsen. Auch erscheint der Neue Markt, den man doch zumeist von der Schmalseite aus betritt, dort, wo ihn die relativ schmale Donnergasse unterbricht, immer geschlossen, und das Bedürfnis nach einer Verbindung ist gar nicht vorhanden. Sonderbarerweise haben es aber alle drei Projectanten, für nothwendig gehalten, für beide Häuser, Kärntnerstraße Nr. 24 und Nr. 26 die gleiche Architektur anzuwenden.

Der Entwurf der Arch. Freih. v. Krauss und J. Tölk, zeichnet sich insbesonders durch einen ganz vorzüglichen Grundriss aus, in welchem nur die allzustarke Abrundung der Ecken zu mäßigen und die Geschäftsstiege beim Hauseingang abzuändern wäre. Die elegante Façade trägt sehr sichtbar der alten und der neuen Schule Rechnung.

Bei der mit dem zweiten Preise prämiirten Arbeit, vom Arch. A. H. Pecha, verräth die Ausführung schon den ehemaligen Gothiker. Die Einzelformen beeinträchtigen aber die Wirkung der geschickt gegliederten Façaden. Bis auf die dunklen Vorräume in den Wohngeschoßen ist der Grundriss sehr glücklich angelegt. Die zweite und die dritte Preisarbeit halten sich mit ihren Vorzügen und Schwächen die Wage.

Der Entwurf von R. Dick zeichnet sich durch eine virtuos dargestellte, feine Façade aus. In seinem, sehr schönen, Grund-

*) Siehe „Zeitschrift" 1897, Nr. 32.

Die preisgekrönten Entwürfe für den Umbau des Hauses, I. Kärntnerstrasse 24, in Wien.

I. Preis, Verfasser Arch. Fr. Freih. v. Krauss und J. Tölk.

Façade Kärntnerstrasse. 1:400.

Neuer Markt

Donnergasse

Kärntnerstraße

Parterre-Grundriss. 1:400.

Grundriss 1. Stock.

Detail der Façade gegen den Neuen Markt. 1:150.

II. Preis, Verfasser Arch. A. H. Pecha.

Donnergasse

Ansicht der Gebäudegruppen vom Neuen Markt. 1:800.

Kärntnerstraße

Donnergasse

Neuer Markt

Parterre-Grundriss.

Grundriss 1. Stock.

1:400.

Façade gegen den Neuen Markt. 1:200.

III. Preis, Verfasser Arch. Rudolf Dick.

Façade in der Kärntnerstrasse. 1:200.

Kärntnerstraße

Geschäfts-Locale

Geschäfts-Locale

Donnergasse

Geschäfts-Locale

Neuer Markt

Parterre-Grundriss.

1:400.

Grundriss vom 1. Stock.

risse lässt der Verfasser den Nachbar-Lichthof durch Vorlegung der Stiege unberücksichtigt; er erreicht dadurch zwar einen sehr bequemen Hauseingang, muss aber dafür unzweckmäßige Corridore in allen Obergeschoßen in den Kauf nehmen.

Den nicht prämiirten Arbeiten lässt sich manches Gute nachsagen, manch' nützliche Anregung ist ihnen zu danken. Das Gesammtergebnis der Ausschreibung kann wohl als ein recht gutes bezeichnet werden. M. F.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Vortrag des Herrn Cons.-Eng. **Fritz v. Emperger**, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu.

Bei der Dimensionirung von Säulen auf Druck folgen wir bei centrischen Kräften dem Hook'schen Gesetze der gleichmäßigen Vertheilung und bei excentrischen Drücken der Formel von Navier, indem wir in beiden Fällen jene Belastung, die theoretisch eine zulässige, resp. eine Bruchspannung hervorruft, als eine zulässige, resp. Bruchlast bezeichnen. Ein umgekehrter Gedankengang liegt der Berechnung der Knicklasten zu Grunde, da man zu ihrer Bestimmung diese Spannungsgrenzen nicht benützt, wohl aber als eine nothwendige Folge voraussetzt. Dieser Widerspruch in der Auffassung tritt insbesondere dann hervor, wenn man beide Rechnungswege in einer Rechnung — für excentrische Knickung — vereinigt. Dabei bestehen noch zwischen den einzelnen gebräuchlichen Formeln bedeutende Unterschiede welche es erklärlich scheinen lassen, dass die Praxis dieses dunkle Gebiet der excentrischen Knickung, das durch keinen Versuch erhellt ist, selbst oft dann nicht betritt, wenn die excentrische Lage der Kräfte es unbedingt verlangt, indem selbst anerkannt gute Formeln unter Umständen zu unmöglichen Resultaten führen. Gegenüber dieser unhaltbaren Lage, die nur durch Versuche endgiltig beseitigt werden kann, ist es das Ziel dieser Zeilen, das ganze Gebiet der Druckfestigkeit auf eine gemeinsame theoretische Basis zu stellen, Vorschläge zur Beseitigung dieser Mängel zu unterbreiten und sie einer Besprechung zu unterziehen.

Es ist ja hinreichend erwiesen, dass das Hook'sche Gesetz nur mit wichtigen Einschränkungen richtig ist, ja, dass selbst bei den beiden einfachen Festigkeiten die Form des Querschnittes, die Spannung der Oberfläche, die Länge der Strebe u. A. m. oft maßgebend mitwirken. Daraus leitet sich die hinlänglich bekannte Thatsache ab, dass die Angabe der Bruchfestigkeit nur dann einen Vergleichswerth hat, wenn sie sich auf Proben von genau denselben Dimensionen bezieht und dass eine richtige Formel der Bruchfestigkeit diese Einflüsse berücksichtigen sollte.

Bauschinger hat dies schon 1876 bei Sandstein-Prismen nachgewiesen und es auch unternommen, eine empirische Formel vorzuschlagen, die jene Dimensionen beherrscht, wie sie zu Druck-Versuchen in Verwendung stehen. Der Grundgedanke dieser Formel wie aller neueren Untersuchungen bleibt der, das verschiedene Verhalten der an der Oberfläche frei liegenden Molekül-Gruppen von dem jener zu trennen, die eingezwängt im Innern des Körpers ihre Arbeit verrichten und so jene Vorgänge zu ergründen, die bei der Stanchung zäher Körper bei dem sogenannten Fließen, wie bei dem Zerspringen spröder Körper maßgebend zur Geltung kommen. Wir wissen z. B., dass ein nicht ausgeglühtes Gusstück oft Oberflächen-Spannungen enthalten kann, für die ein leichter Hammerschlag genügt, um den Bruch herbeizuführen, und ich kenne kein treffenderes Beispiel, die Abhängigkeit der Bruch-erscheinungen des ganzen Körpers von dem Zustande der Oberfläche darzulegen, als wie die Versuche Kick's (1884) in Prag, bei denen sich ein mit einem Stahlmantel versehener Marmorwürfel unter Bruchlasten plastisch erwies.*)

Viele bei der Zugfestigkeit nachgewiesenen Erscheinungen konnten per Analogie bei der Druckfestigkeit nachgewiesen werden, wo die Beobachtung eine schwierigere, die Forschung eine langsamere ist. So wissen wir, dass der Zugstab während der Bruchlasten seine Festigkeit erhöht. Es hat C. A. Marshall 1886 bei Druckproben von Eisen nachgewiesen, dass auch dort sich die Bruchgrenze von der Elasticitätsgrenze an oft ruckweise hebt und dass der Grad dieser Hebung von der Form des Probestabes abhängt. Er hat ferner auf Grund ausführlicher Versuche bei den Cambria-Iron-Works in den Transactions „A. S. C. E. 1887 die Meinung ausgesprochen, dass bei Streben von größerer Länge, wo das Material nicht radial zerspalten, sondern einseitig ausweichen kann, diese molekulare Verschiebung nicht oder wenigstens nicht in dem Maße eintritt und bei sehr langen Streben ganz unterbleibt. Wenn wir daher Streben von zunehmender Länge vergleichen, so wissen wir, dass für dieselben in ganz kurzen Stücken die volle Druckfestigkeits- bei sehr langen, die Elasticitätsgrenze als Bruchgrenze maßgebend ist und dass zwischen diesen Grenzen die Druckfestigkeit mit der Länge langsam sinkt.

Unsere positive Kenntnis der Druckfestigkeit beschränkt sich somit einerseits auf kleine Proben, wo die Höhe der Bruchgrenze bekannt ist und eine Knickung ausgeschlossen ist, und andererseits auf große Streben, wo die Elasticitätsgrenze gleichzeitig als Bruchgrenze maßgebend wird, und reine Knickung eintritt, dargestellt durch das Euler'sche Gesetz. Zwischen diesen beiden Anhaltspunkten für eine theoretische Behandlung der Knickfestigkeit befindet sich ein Gebiet, für das weder die Abnahme der Bruchgrenze, noch die durch einseitiges Ausweichen hervorgerufenen Momente in ihrem Verhältnisse zur Grenze der Tragfähigkeit der Strebe hinreichend bekannt sind, und wir daher nur auf empirische Lösungen angewiesen sind. Eine streng theoretische Formel müsste einestheils die Spannungsvermehrung enthalten, die durch zunehmende Ausbiegung bei größeren Längen eintritt und jene neue Bruchgrenze der Druckfestigkeit angeben, wie sie den Dimensionen entspricht.

Da wir uns später mit diesem Theile dieser Aufgabe ausführlich beschäftigen wollen, so sei hier nur gesagt, dass die meisten Autoren diesen Verhältnissen durch Einführung einer willkürlichen Größe (K), welche kleiner ist als die Druckfestigkeit (K_d) Rechnung tragen und dass sie diese entweder mit Fließgrenze oder Scheerfestigkeit des Materials bezeichnen, die aber thatsächlich ein mehr weniger willkürlicher Mittelwerth ist.

Wir wenden uns zunächst der Euler'schen Formel zu. Dieselbe unterscheidet sich von den übrigen Gleichungen in erster Linie dadurch, dass sie thatsächlich ein Gesetz zum Ausdrucke bringt. Zum besseren Verständnis dessen empfiehlt es sich, den Elasticitätsmodul, der ein Begriff ohne jede sachliche Begründung ist, durch seinen reciproken Werth $\frac{1}{E} = \alpha$ den Dehnungs-Coëfficienten der Längen- und Spannungs-Einheit zu ersetzen, wie es C. Bach empfiehlt und allgemein begründet.

Dies eingeführt, ergibt die Bruchlast nach Euler:

$$P = \eta_1 F = \frac{\pi^2 E J}{l^2} = \frac{\pi^2 J}{\alpha l^2}$$

und als Ausdruck des ihr zu Grunde liegenden Gesetzes die Gleichung

$$\eta_1 \alpha l = \pi^2 \frac{r^2}{l} = \pi^2 \frac{J}{l F} \quad \ldots \ldots \quad 1)$$

Dies gibt ihr folgende Auslegung:

Die Gesammtverkürzung eines Stabes in seiner Achse ($\eta_1 \alpha l$) ist eine nur von dem Dimensions-Verhältnisse $\left(\frac{J}{Fl}\right)$ und der Endeinspannung (π^2) abhängige Constante, die der Stab nicht überschreiten

*) Ferner Versuche mit Kugeln in Alaun und Kupferhülle. Sitzungsbericht des Ver. f. Gewerbefleiß in Preußen vom 8. Jänner 1890.

kann, aus was immer für einem Materiale er besteht. Die dieser maximalen Verkürzung entsprechende Grenzlast yF und der Dehnungs-Coëfficient des Materiales α sind complementäre Größen in Bezug auf diese Constante.

Besonders interessant ist es, zu erfahren, welche Auslegung die neue Form des Euler-Gesetzes gegenüber der landläufigen Erklärung derselben und des gleichzeitig mit ihm auftretenden Bruches ermöglicht.

Während also beim Anwachsen der Last von O bis P die Spannung in der Stabmitte sich in der Weise steigert, dass sich Druck und Moment in der bekannten Weise addiren, so sind beim Bruch selbst vier Fälle zu unterscheiden, die sich dadurch kennzeichnen, je nachdem die Elasticitätsgrenze früher, gleichzeitig mit der Euler-Curve oder erst später überschritten wird. Bezeichnen wir die variable Kraft, die auf den Querschnitt F wirkt, mit $P = Fy$ und das Moment mit $M = Fye_0$, ferner die dem letzteren entsprechende Spannung

$$\sigma_0 = \frac{M}{W} = \frac{F y e_0 h/_2}{J} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

und die maximale Gesammtspannung

$$K = y + \sigma_0 = y\left(1 + \frac{F e_0 h/_2}{J}\right) \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

so können wir unterscheiden wie folgt:

1. Fall: $y \doteq K_d$. Die Spannung σ_0 kommt nicht in Betracht.

2. Fall: Die Spannungssumme K, wie sie oben entwickelt wurde, erreicht die Bruchgrenze, bevor y den Euler'schen Werth η erreicht, dann tritt früher Bruch ein.

3. Fall: Die Verkürzung des Stabes erreicht ihre geometrische Grenze durch den Druck η, vor oder gleichzeitig der eigentlichen Bruchgrenze jedenfalls oberhalb oder gleichzeitig mit der Elasticitätsgrenze, dann tritt durch eine rasche Vermehrung der Ausbiegung der Bruch gleichzeitig oder wenigstens genau genug mit dem Werthe η ein.

4. Fall: Die maximale Verkürzung der Stabarme wird erreicht, ohne dass die Elasticitätsgrenze überschritten würde, dann können wir wohl mit relativ kleinen Kräften große Ausbiegungen erzielen, bedürfen jedoch immer noch eines bedeutenden Kraftzuschusses, um den Bruch herbeizuführen.

Was wir also als die „Giltigkeitsgrenzen der Euler-Curve" bezeichnen, ist der Theil (3) der Curve, der durch sein Zusammenfallen mit der Elasticitätsgrenze als Bruchlast zur Geltung kommt. Da bei der Erreichung der Euler'schen Curve eine weitere Verkürzung nicht mehr eintritt, so ist ein darüber hinausgehender Kraftzuschuss als nicht mehr in Bezug auf Druck wirksam anzusehen, sondern äußert seine äquivalente Arbeit hauptsächlich in der Biegung des Stabes.

Nennen wir den Biegungsradius in der Stabmitte ρ_0 und die Einbiegung e_0, so ist für einen flachen Bogen

Kreis oder Parabel allgemein $e_0 = \dfrac{(l/_2)^2}{2\rho_0} = \dfrac{l^2}{8\rho_0}$,

also $e_0\rho_0 = \dfrac{l^2}{8}$; nun ändert sich aber dieses Product nach einem anderen Gesetze. Es ist

$$\rho_0 = \frac{JE}{M} = \frac{JE}{Pe_0} \qquad e_0\rho_0 = \frac{JE}{P} \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

also keine constante, sondern eine variable Größe, die mit der Zunahme der Kraft P kleiner wird. Erreicht nun

$$e_0\rho_0 = \frac{EJ}{P} = \frac{l^2}{8},$$

so liegen die drei Punkte: die beiden Enden und die Mitte auf einer Parabel, die auch mit der thatsächlichen Biegungscurve dieselbe Krümmung im Scheitel gemein hat; sinkt endlich

$$e_0\rho_0 = \frac{EJ}{P} = \frac{l^2}{\pi^2} = \frac{l^2}{10} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

so ist $P = \dfrac{\pi^2 EJ}{l^2}$ und die Belastung hat die Euler-Curve erreicht. Von da muss die Biegungscurve der Bedingung genügen, dass bei einem variablen l_0, ρ_0 und l (der Sehnenlänge) die Länge der Stabachse (die Rectification der Biegungscurve) constant bleibt. Eliminiren wir aus Gleichung 5 das P, indem wir aus Gleichung 3 $y = \dfrac{KJ}{J + Fe_0 h/_2}$ einsetzen, so erhalten wir

$$e_0\rho_0 = \frac{E}{K}(e_0 h/_2 + r^2) = \frac{l^2}{\pi^2}$$

und hieraus die Ausbiegung, wenn die Belastung der Euler-Curve erreicht wird.

$$e_0 = \frac{2Kl^2}{\pi^2 Eh} - \frac{2r^2}{h} = \frac{2r^2}{h}\left(\frac{K}{\pi^2 E}x^2 - 1\right) \quad . \quad . \quad 6)$$

wenn wir $l/r = x$ setzen.

Wir wollen hier nur noch die Abhängigkeit der Biegungscurve von der Endeinspannung und diese wieder von der Euler-Curve erörtern.

Es ist bekanntlich

$$e_0 = \int_0^{l/_2} \frac{Mx\,dx}{EJ}.$$

$M\,dx$ ist die Momentenfläche, die wir gleich $n.Pe_0 l/_2$ setzen wollen und $M\,dx.\,x$ ist das statische Moment derselben in Bezug auf die y-Achse, also die Fläche $nPe_0 l/_2$mal den Abstand des Schwerpunktes $m\,l/_2$.

Es ist also:

$$EJe_0 = nPe_0\frac{l}{2} \times m\frac{l}{2},$$

oder

$$P = \frac{EJ\,\frac{4}{n\,m}}{l^2}.$$

Nun wissen wir bereits, dass eine Parabel eine Näherung zu der unter dem Euler-Gesetze eintretende Biegungscurve ist. Für diese ist bekanntlich $n = \dfrac{2}{3}$ und $m = \dfrac{3}{4}$, also $\dfrac{4}{n.m} = 8$ und $y = \dfrac{8EJ}{l^2}$ wie oben, vor Gleich. 5.

Was mich zu einer Wiederholung dieser Ableitung besonders veranlasste, ist der Nachweis, dass der Coëfficient π^2 der Euler-Gleichung kein unveränderlicher ist, sondern von der Form der Biegungscurve abhängt, also hauptsächlich sich wie diese mit der Form der Endauflager und der damit zusammenhängenden Einspannung ändert. Durch den Vorgang, dass man nur einen aliquoten Theil der Gesammtlänge als „knickend" annimmt, lassen sich zwar dieselben Resultate erzielen. Es ist jedoch dies ebenso wenig empfehlenswert, als wenn man bei einem eingespannten Träger von der Spannweite l die Größe $l_0 = 0{\cdot}5\,l$ als wirklich tragend, bezeichnen würde. Es müssen vielmehr in beiden Fällen bedeutende negative Momente als wirksam angenommen werden und gibt es demgemäß nicht ein Euler'sches Gesetz, sondern eine ganze Reihe davon, entsprechend einer Schaar von hyperbolischen Curven, die sich auf die verschiedenen Formen der Endauflager beziehen.

Die amerikanische Literatur unterscheidet folgende typische Fälle von Endbefestigungen, wie sie in Fig. 3 dargestellt und im Folgenden erklärt werden:

I. Auflager mit Kanten oder runden Enden (Spitzenlager) (Fig. 3).

$$y = \frac{\pi_2 E}{x^2} = \frac{\pi^2 E r^2}{l^2} \text{ mit } l_0 = l,$$

$$\text{abgerundet } y = \frac{10\,E}{x^2}, \text{ auch } \frac{3^2\,E}{x^2}.$$

II. Bolzenlager.

$$y = \frac{5/_8\,\pi^2\,E}{x^2} = \frac{\pi^2\,E\,r^2}{(0{\cdot}78\,l)^2} \text{ mit } l_o = 0{\cdot}78\,l,$$

$$\text{abgerundet } y = \frac{4^2\,E}{x^2}.$$

III. Flächenlager (Fig. 4).

$$y = \frac{5/_2\,\pi^2\,E}{x^2} = \frac{\pi^2\,r^2}{(0{\cdot}62\,l)^2} \text{ mit } l_o = 0{\cdot}62\,l,$$

$$\text{abgerundet } y = \frac{5^2\,E}{x^2}.$$

IV. Starre Verbindung.

$$y = \frac{4\,\pi^2\,E}{x^2} = \frac{\pi^2 E r^2}{\left(\frac{l}{2}\right)^2} \text{ mit } l_o = 0{\cdot}5\,l,$$

$$\text{auch } y = \frac{6^2\,E}{x^2}$$

unter Hinweglassung aller weiterer Combinationen, die im Maschinenbau vorkommen, wie z. B. einseitige Einspannung.

Die Euler-Curve I und die zugehörigen Versuche sind in Fig. 3 zur Darstellung gebracht. Es ist hiezu die dort reproducirte Tafel III Tetmajer mit Vorbedacht gewählt worden, weil dieselbe ausschließlich Spitzenlager enthält, sonst aber die Versuche mit Flächenlager hätten ausgeschieden werden müssen. Ich halte dafür, dass diese Verminderung von $l_o = 0{\cdot}5\,l$ nicht erwiesen ist, weder allgemein durch Versuchsreihen noch speciell für eine bestimmte Verbindung, deren „Starrheit" als hinreichend befunden wurde, um die knickende Länge auf die Hälfte herabzumindern. Wenn wir sie auch zugestehen wollen, so kann sich das nur auf die Euler-Curve beziehen, nicht aber auf die Fortsetzung, ja es muss gerade eine wesentliche Aenderung in der Scheide selbst herbeiführen. Wenn wir uns nämlich diese Schaar von 4 Hyperbeln vor Augen halten und weiter bedenken, dass die Fortsetzungen noch gegen einen Punkt mit den Ordinaten für $x = o$ $y = K_d$ oder nahebei convergiren, wo dann die Art der Endauflager gleichgiltig wird, also alle Coëfficienten gleich 1·0 werden, da die Druckfestigkeit in ihr Recht tritt, so muss es sofort klar werden, dass die Uebergänge der höheren Hyperbeln und die Giltigkeitsgrenzen der Euler'schen Formel verschoben werden.

Die Euler-Curve II entspricht den amerikanischen Bolzenverbindungen, da wir jedoch hier wenig solche haben, so überschlagen wir die diesbezügliche ausführliche Literatur und wollen nur bemerken, dass die Knicklast sich als eine Function der Reibung des Bolzens ergeben hat, und dass der Fall II somit eigentlich zwischen den beiden extremen Fällen I und III hin und her schwankt, je nachdem die Reibung kleiner oder größer wird.

Die Euler Curve III umfasst fast alle hier in Betracht kommenden Fälle der Knickfestigkeit im Bauwesen. Einestheils scheint eine bloße Vermehrung der Fläche durch Flanschen keinen großen Einfluss auf das Endresultat zu haben; anderseits ist bei sogenannten starren Verbindungen das Flächenlager der einzig verlässliche active Theil dieser Verbindung, so dass nur jene Fälle übrig bleiben, wo außer dem noch tiefer herabreichende Verstärkungen vorhanden sind, die dann l_0 thatsächlich vermindern. Da diesbezüglich jedoch keine verlässlichen Versuche vorhanden sind, ja viele derartige Versuche wo die Endverbindungen als starr angenommen wurden, wie die Christie's sich nachträglich als unter III gehörig erwiesen haben, so überschlagen wir Fall IV vollkommen.

Dementsprechend ist es auch unsere Aufgabe, Versuche mit gleichartigen Endauflagern zusammenzufassen und so ihren Einfluss auf die Euler-Curve zu bestimmen, auf Grund welcher wir dann eine Eintheilung der Endauflager nach ihrer Wirkungsweise vornehmen können.

Tetmajer behandelt im Heft VIII jedoch nur die Curve I und IV, oder in anderen Worten die Coëfficienten 1·0 und 0·5, mit Ausnahme der Gussbarren. Der in Heft VIII auf Seite 7 der „Mittheilungen" der Materialprüfungs-Anstalt in Zürich angeführte einzige Versuch von einem schmiedeeisernen Kreuz mit Flächenlagern, nachgebildet der Mönchensteiner Brücke ergab eine Bruchlast von **1·37** t pro cm^2. Die gewöhnliche Euler-Curve I berechnet für $x = \frac{l}{r} = 195$ ein $y = \mathbf{0{\cdot}5}\,t$ für $l_0 = l/_2$, also $x = 97{\cdot}5$ erhalten wir $y = \mathbf{1{\cdot}76}\,t$.

Wir sehen also, dass die thatsächliche Last in der Mitte liegt und dass wir, je nachdem wir nach der einen oder anderen Formel rechnen und die zulässige Last immer gleich $^1/_4$ der Bruchlast setzen, entweder zu einer dreifachen oder einer elffachen Sicherheit gelangen. Die Euler-Curve II für Flächenlager dagegen ergibt **1·2** t und stimmt somit gut überein.

Sehen wir immer noch von praktischen Verhältnissen ab und fassen nur den Versuch in's Auge, wo in Bezug auf den Lastangriff eine centrische Lage sicherer ist, so haben wir drei Umstände zu berücksichtigen.

Erstens die Kraftrichtungen der auf die Endflächen senkrechten Drücke werden nie vollkommen übereinstimmen und sich auch nicht, wie bei Zug, selbst einstellen. Je weiter die Endflächen auseinanderrücken, desto fühlbarer wird die Abweichung der Kraftrichtungen in der Mitte der Säule sein.

Zweitens die mangelhafte geometrische Form in allen praktischen Fällen.

Drittens die mangelhafte Homogenität. Nehmen wir innerhalb einer Strebe nur die bescheidenen Schwankungen von 10% im Elasticitäts-Modul recte Dehnungs-Coëfficienten an, also auf einer Seite des Querschnittes $0{\cdot}9\,E$, auf der anderen $1{\cdot}1\,E$, so ist das in statischer Hinsicht gerade so, als ob wir ein homogenes Material von $0{\cdot}9\,E$ hätten, aber auf der anderen Seite sich eine Materialbeule von 40% der drübigen Querschnittsfläche befände. Daher ist die neutrale Axe mit der geometrischen und diese mit der thatsächlichen Kraftrichtung nie als identisch anzunehmen. Diese Anfangs-Excentricität ist eine selbstverständliche Eigenschaft und nicht ein vermeidbarer Fehler, eine jener schlechten Eigenschaften, deren Verminderung die Aufgabe des Ingenieurs bleibt, die aber ganz zu beseitigen nicht in seiner Macht liegt. Von dieser unmessbaren Größe A ausgehend, gelangen wir von einem ihr entsprechenden Moment $P\,A$ zu einer Durchbiegung, der wieder ein größeres Moment entspricht, und so fort bis endlich zu einem Gleichgewichtszustande der inneren und äußeren Kräfte.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, mich diesbezüglich auf die von C. Bach gegebenen Darlegungen über das Wesen der Knickfestigkeit zu beziehen, weil dort auch für eine fortschreitende Kraft die Zunahme der entsprechenden Durchbiegung — ausgehend von einer Anfangs-Excentricität — nachgewiesen ist; so wenig ich mich mit der dort gegebenen Formel

$$e_0 = A\left(\sec \frac{l}{2}\sqrt{\frac{P}{E\,J}} - 1\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

in der dort gemachten Anwendung befreunden kann.

So lange nämlich diese Anfangs-Excentricität (A) eine unmessbare Größe bleibt, kann ihre relative Größe oder Kleinheit auf die Einbiegung selbst keinen anderen Einfluss haben, als dass der Balken diese Gleichgewichtslage schneller oder langsamer erreicht. Die Größe e_0 muss von A unabhängig sein, ob nun dieses $0{\cdot}1\,A$ oder $10\,A$ ist, nicht aber ihr direct proportional wie in der Formel 7; so müsste z. B. ein Stehblech von 2 cm Dicke und 44 cm Höhe, also für $x = 73$, nach obiger Formel bei $2\,A$ brechen, eine Größe, die ebensowenig messbar, aber eben-

sowenig wahrscheinlich ist, wenigstens nach dem nicht, was man bei Stehblechen zu sehen gewohnt ist, die die weitgehendsten Verbiegungen vertragen.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man in die Formel eine messbare Excentricität einführt. Wir werden Gelegenheit haben, auf dieses Thema am Ende dieser Abhandlung zurückzukommen und wollen hier nur auf die interessanten „Erörterungen des Brückenmaterial-Comités" von Prof. Johann Brik, Zeitschrift 1891, S. 77 und Taf. XXII, Fig. 2, verweisen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Stromlauf-Formeln und ihre Anwendung zur Schaltung Siemens'scher Blockwerke
(Versuch einer Schaltungs-Theorie Siemens'scher Blockapparate).

Vortrag des Herrn **Martin Boda**, hon. Docent an der k. k. böhm. technischen Hochschule in Prag und Eisenbahn-Ober-Ingenieur i. R., gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 11. Februar 1897.

(Schluss zu Nr. 48.)

Aufgabe 16. Es sollen die Blocksätze m_1, m_2 und m_3 eines Blockwerkes derart eingerichtet werden, damit m_1 auf der Leitung L_1, m_2 auf L_2 (beide Leitungen in Verbindung mit der Erd- bzw. Rückleitung) blockirt, m_3 auf der Leitung l deblockirt wird und damit mit der Blockirung von m_3 gleichzeitig die Freigabe des Blocksatzes m_1 oder m_2 im Schließungsbogen von L_1 und l bzw. L_2 und l erfolgt. (Fig. 32.)

Für das Blockiren von m_1 auf L_1 gilt die Formel

$$c\, m_1\, L_1 \ldots 1) \text{ und } k\, E \ldots 2),$$

für das von m_2 auf L_2 gilt

$$c\, m_2\, L_2 \ldots 3) \text{ und } k\, E \ldots 4),$$

dann für das Blockiren von m_3 neben der Formel $c\, m_3\, l \ldots 5)$ auch die Formel $k\, m_1\, L_1 \ldots 6)$ und neben der Formel $c\, m_3\, b \ldots 7)$ auch die Formel $k\, m_2\, L_2 \ldots 8)$ und endlich für die Freigabe von m_3 die Formel

$$l\, m_3\, E \quad \ldots\ldots \quad 9)$$

Aus 1) und 6) ergibt sich

$$\frac{k}{c}\, m_1\, L_1 \quad \ldots\ldots \quad 10)$$

aus 3) und 8)

$$\frac{k}{c}\, m_2\, L_2 \quad \ldots\ldots \quad 11)$$

aus 5), welche mit der Formel 7) identisch ist, und 9)

$$l\, m_3 \frac{E}{c} \quad \ldots\ldots \quad 12)$$

die identischen Formeln 2) und 4) gehen über in die Formel

$$\frac{E}{o}\, k \quad \ldots\ldots \quad 13)$$

Aus der Formel 10) folgt, dass der Blocksatz m_1 und aus 12), dass der Blocksatz m_3 mit je einer Taste u bzw. x ausgestattet wird.

Durch die Formeln 12) und 13) sind für den Blocksatz m_3 zwei Tasten (v, v_1) bestimmt.

Der Taste v möge das Symbol $l\, m_3 \frac{E}{c}$ und

" " v_1 " " " $\frac{E}{o}\, k$

entsprechen.

Im Sinne dieser Formeln wird c mit den Lamellen 2, 4, 6, die Lamelle 1 mit 5 mit der Achse der Taste v_1 und mit k, 3 mit 7 und mit E, m_1 zwischen L_1 und die Achse der Taste u, m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste x und m_3 zwischen l und die Achsen der Taste v eingeschaltet.

Beide Blocksätze m_1 und m_2 müssen noch mit einer eincontactigen Taste u_1 bezw. x_1 versehen und zum Zwecke der Verhinderung einer Stromtheilung im Stationsblockwerke durch l, der Verbindungsdraht zwischen den Ankündigungsapparaten und E über dieselben geleitet werden.

Aufgabe 17. Es sind dieselben drei Blocksätze m_1, m_2, m_3 eines Blockwerkes derart einzurichten, damit mit der Blockirung des Blocksatzes m_3 im Schließungsbogen der Leitungen L_1 und l gleichzeitig die Freigabe des Blocksatzes m_1 und im Schließungsbogen der Leitungen L_2 und l die Freigabe des Blocksatzes m_2, und mit der Blockirung des Blocksatzes m_1 und m_2 auf L_1 bezw. L_2 und E bzw. der Rückleitung gleichzeitig auch die Freigabe von m_3 erfolgt. (Fig. 33.)

Der Blockirung des Blocksatzes m_3 entsprechen die Blockirformeln: $c\, m_3\, a \ldots 1)$ und $k\, l \ldots 2)$ und die Deblockirformel $a\, m_1\, L_1 \ldots 3)$ bezw. $a\, m_2\, L_2 \ldots 4)$.

Für die Blockirung des Blocksatzes m_1 hat die Deblockirformel $c m_3\, b \ldots 5)$ und die Blockirformeln $b\, m_1\, L_1 \ldots 6)$ bezw. $b\, m_2\, L_2 \ldots 7)$ Giltigkeit. Außerdem besteht noch die Formel $k\, E \ldots 8)$.

Aus den Formeln 3) und 6) ergibt sich die Formel:

$$L_1\, m_1 \frac{a}{b} \quad \ldots\ldots \quad 9)$$

aus 4) und 7)

$$L_2\, m_2 \frac{a}{b} \quad \ldots\ldots \quad 10)$$

aus 1) und 5)

$$c m_3 \frac{b}{a} \quad \ldots\ldots \quad 11)$$

und aus 2) und 8)

$$k \frac{E}{l} \quad \ldots\ldots \quad 12)$$

Jeder der Blocksätze m_1 und m_2 wird daher eine Taste (u, bzw. v,) und der Blocksatz m_3 zwei Tasten x und x_1 enthalten.

a und b stellen die Drähte vor, auf welchen die Wechselströme beim Blockiren des einen Blocksatzes ihren Weg zu dem betreffenden anderen Blocksatze nehmen.

Im Sinne dieser Formeln wird m_1 zwischen L_1 und die Achse der Taste u_1, m_2 zwischen L_2 und die Achse der Taste v, und m_3 zwischen c und die Taste x eingeschaltet, die Lamellen 1, 4 und 5, ferner 2, 3 und 6 miteinander, die Lamelle 7 mit E, 8 mit l und die Achse der Taste x_1 mit k verbunden.

Auch hier müssen die Blocksätze m_1 und m_2 mit Unterbrechungstasten versehen und über dieselben der Verbindungsdraht von den Ankündigungsapparaten der Fahrstraßen zur Erdleitung geführt werden.

Aufgabe 18. Es ist der Doppelblocksatz $m_1\, m_2$ (Fig. 34) in A in der Weise einzurichten, damit m_1 auf der Leitung L_1 durch die Station S und m_2 durch den Blockposten B auf der Leitung L_2 und durch die Station S auf L_3 deblockirt werden kann und die Blockirung beider Blocksätze auf der Leitung L_1 erfolgt.

Für die Freigabe des Blocksatzes m_1 besteht die Stromlauf-Formel $L_1\, m_1\, E \ldots 1)$, für die Freigabe von m_2 durch den Nachbarblockwächter B, die Formel $L_2\, m_2\, E \ldots 2)$ und für die Freigabe von m_2 durch die Station S, die Formel $L_3\, m_2\, E \ldots 3)$.

Für das Blockiren des Doppelblocksatzes ergeben sich die folgenden Formeln:

$$c\, m_2\, a \ldots 4), \quad a\, m_1\, L_1 \ldots 5),$$

worin a den Verbindungsdraht zwischen den Blocksätzen bezeichnet.

Aus der Verbindung der Formel 1) mit 5) folgt die Formel $L_1 \; m_1 \; \frac{E}{a} \ldots 6)$, aus der Formel 2) und 4) resultirt die Formel $\frac{L_2}{c} \; m_2 \; \frac{E}{a} \ldots 7)$. Die Formel 3) kann auch in der Form $L_3 \; \frac{m_2 \; L}{o} \ldots 8)$ geschrieben werden.

Der Doppelblocksatz wird daher vier Tasten, u. zw. drei zwei- und eine eincontactige Taste enthalten.

Dem Blocksatze m_2 werden die durch die Formel 7) ausgedrückten zwei Tasten und dem Blocksatze m_1 die durch die Formel 6) dargestellte Taste zugewiesen.

Die Taste ad 8) kann sowohl dem einen, als auch dem anderen Blocksatze zugetheilt werden. Nachdem jedoch dem Blocksatze m_2 bereits zwei Tasten zugewiesen sind, so wird der Blocksatz m_1 diese Taste erhalten.

Wenn dem Symbol $m_1 \frac{E}{a}$ die Taste u,

„ „ $L_3 \frac{m_2 E}{o}$ „ „ u_2,

„ „ $\frac{L_2}{c} \; m_2$ „ „ v_1

und „ „ $m_2 \frac{E}{a}$ „ „ v_2

entspricht, so wird der Doppelblocksatz wie folgt geschaltet:

Das Spulenpaar m_1 wird zwischen die Achse der Taste u_1 und die Leitung L_1, m_2 zwischen die Achsen der Tasten v_1 und v_2 eingefügt, die Lamelle 5 wird mit c, die Lamelle 1 mit der Lamelle 6 und mit E, Lamelle 2 mit 7, 3 mit 4 und L_2 und die Achse der Taste u_2 mit L_3 verbunden.

Bei der Freigabe des Blocksatzes m_2 durch die Station S stehen den durch L_2 nach A circulirenden Wechselströmen von der Lamelle 4 an, zwei Wege offen, u. zw. der eine durch m_2 und v_2 in die Erdleitung E und der andere durch L_3 nach dem Blockposten B. Nachdem jedoch die Blockleitung L_3 in dem Blockwerke dieses Wächters, eine zweidrahtige Blocklinie voraussetzend, unterbrochen ist, so findet keine Stromverzweigung in diesem Falle statt und wird daher m_2 von dem ganzen Strome durchflossen. In gleicher Weise stehen den vom Nachbarblockwächter B kommenden Deblockirströmen von der Lamelle 4 an zwei Wege offen, u. zw. der eine durch m_2, v_2 nach E und der zweite durch u_2 und L_3 nach S, wo jedoch die Leitung L_3 in der Taste v_2 unterbrochen ist.

Die zwei Blocksätze m_I und m_{II} in S sind derart eingerichtet und geschaltet, dass die beim Blockiren des Doppelblocksatzes durch L_1 kreisenden Wechselströme die beiden Spulenpaare durchlaufen.

Wäre die Blocklinie eindrähtig, dann müssten zur Verhinderung einer Stromtheilung von der Lamelle 4 an durch L_2 nach B, des Spulenpaar m_2 getrennt und durch die eine Spule die von B kommenden Deblockir- und durch die zweite die eigenen Blockir- und die von S kommenden Freigabeströme kreisen. Diese Schaltung lässt sich sehr leicht bewerkstelligen.

Diese Einrichtung und Schaltung kann bei Sicherungs-Anlagen in jenen Stationen, welche sich an eine Blocklinie anschließen, angewendet werden. Bei solchen Sicherungs-Anlagen kommt nämlich häufig der Fall vor, dass, wenn der diensthabende Beamte aus Versehen oder Irrthum statt die Einfahrts- die Ausfahrtssignale (m_1) oder ein unrichtiges Ausfahrsignal deblockirt oder aber, wenn er eine unrichtige Fahrstraße für einen aus der Station herauszufahrenden Zug durch den Centralwächter elektrisch verschließen lässt und darauf die Ausfahrtssignal-Gruppe (m_1) deblockirt, so bleibt nach der Wiederblockirung des unrichtigen Signales, bezw. der Signalgruppe und neuerliche Freigabe derselben, bezw. des richtigen Ausfahrtssignales, die nach der Blocklinie weisende Ausfahrsignalgruppe durch den Blocksatz m_2 verschlossen und kann daher das richtige Signal für einen herausfahrenden Zug nicht auf „freie Fahrt" gestellt werden.

In einem solchen Falle wird der Zug entweder bei Haltstellung dieses Signales die Fahrt antreten, oder aber wird der Centralwächter den Plombenverschluss des betreffenden Blockfensters entfernen, dasselbe öffnen und die gehemmte Arretirungsstange auf mechanischem Wege auslösen müssen.

Um jedoch solche Ordnungswidrigkeiten nicht aufkommen zu lassen, empfiehlt es sich in solchen Fällen, die Freigabe des Blocksatzes m_2 durch den diesthabenden Beamten, u. zw. vom Verkehrszimmer aus zu bewirken.

Recht instructiv ist noch die Lösung der folgenden Aufgabe:

Aufgabe 19. Es ist der Blocksatz des Blockwerkes einer Blocklinie mit Vorsignalen einzurichten (Fig. 35).

Von den Lösungen, welche diese Aufgabe zulässt, mögen diejenigen behandelt werden, wo das Blocksignal eines jeden Blockpostens zugleich als Vorsignal für das in der Fahrtrichtung liegende nächste Blocksignal dient und nur mit einem Blocksatze versehen ist.

Dementsprechend lässt sich der Arm eines jeden Blocksignales in drei Stellungen, u. zw. in die waagrechte (Haltstellung), um 45° unter die waagrechte (Vorsicht, langsam fahren) und um 45° über dieselbe (freie Fahrt) drehen, und in gleicher Weise die Stellkurbel des Blockwerkes in der horizontalen, bzw. in der Lage nach abwärts und nach aufwärts festlegen (einklinken) und das Blockfenster des Blocksatzes roth, grün und weiß blenden.

Die Einrichtung ist so getroffen, dass, wenn das Blockfenster roth geblendet ist, die Stellkurbel in der horizontalen Lage unbeweglich wird, ist es aber grün, so lässt sich dieselbe nur nach abwärts und ist es weiß, dann auch nach aufwärts drehen.

Zu diesem Behufe ist der Blocksatz mit zwei Hemmstangen versehen, welche nacheinander durch den in der Fahrtrichtung liegenden ersten und zweiten Nachbarblockposten ausgelöst werden.

Mit der Auslösung der ersten Hemmstange durch den ersten vorliegenden Nachbar wird das rothe Blockfenster in grünes und mit der Auslösung der zweiten Hemmstange durch den vorliegenden zweiten Nachbarn wird das grüne Blockfenster in weißes verwandelt. Außerdem muss der Blocksatz so eingerichtet sein, dass, wenn das Blockfenster desselben roth geblendet ist, die durch den vorliegenden zweiten, und wenn es grün geblendet ist, die durch den vorliegenden ersten Nachbar entsendeten Wechselströme auf denselben keinen Einfluss ausüben, woraus folgt, dass im ersten Falle die vom zweiten, und im zweiten Falle die vom ersten Nachbar in den Blocksatz führende Blockleitung von den Blockspulen desselben getrennt sein muss, was durch die Einwirkung jener Hemmstange auf ein Tastersystem bewirkt wird, welche durch den vorliegenden ersten Nachbarblockposten ausgelöst wird.

Nachdem während des Zugsverkehres immer das erste Signal hinter dem Zuge auf „Halt" gestellt sein muss, das vorhergehende nur auf „Vorsicht" und das vorvorhergehende dagegen auf „Freie Fahrt" gestellt werden kann, so muss durch die Blockirung des ersten Signales (wobei das eigene Blockfenster roth geblendet wird), jedesmal das rothe Blockfenster des vorhergehenden Nachbars in ein grünes und gleichzeitig das grüne Blockfenster des vorvorhergehenden Blockpostens in ein weißes verwandelt werden.

Wird die von dem Blockposten C durch B nach A führende Blockleitung mit L_1, der Theil der von D nach B führenden Blockleitung zwischen B und C mit L_2, zwischen C und D mit L_3, die von E kommende Blockleitung mit L_1 bezeichnet und die hintereinander verbundenen Blockspulen in C mit m_1 und m_2 bezeichnet, so lassen sich auf Grund der angeführten Bemerkungen zur Einrichtung des Blocksatzes in C für die Fahrtrichtung von A nach E, die folgenden Stromlauf-Formeln aufstellen, u. zw. für das Blockiren desselben (auf L_1):

$$c \; m_1 \; m_2 \; L_1 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

(Dadurch werden die Tasten des Tastersystems nach unten geschlossen und bleiben in dieser Lage bis zur Auslösung der ersten Hemmstange durch den Nachbarposten D.)

Nach dem Blockiren lässt sich der Blocksatz durch E nicht bethätigen, indem die von diesem Blockposten durch L_4 eventuell entsendeten Wechselströme ihren Weg durch den Draht b nach E nehmen. Dementsprechend gilt die Formel

$$L_4\, b\, E \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

Dafür kann die erste Hemmstange durch D ausgelöst und dadurch das in der niedergedrückten Lage festgehaltene Tastersystem in die ursprüngliche Lage zurückkehren.

Für diesen Fall besteht die Formel

$$L_3\, m_2\, m_1\, L_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

Durch die Auslösung der ersten Hemmstange wird das Blockspulenpaar m_1 m_2 mit L_4 verbunden, dagegen von den Leitungen L_2 und L_3 getrennt und diese mittelst des Leitungsdrahtes a direct in leitende Verbindung gebracht.

Dem ersten Falle entspricht die Formel

$$L_4\, m_1\, m_2\, E \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 4)$$

und dem zweiten Falle die Formel

$$L_2\, a\, L_3 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 5)$$

Die Formeln 4) und 5) gehören der Ruhelage) der freigegebenen Lage, 1), 2) und 3) der blockirten Lage der Hemmstange, bzw. der niedergedrückten Lage der Druckstange.

Aus der Formel 1) und 4) folgt die Formel

$$\frac{L_4}{c}\, m_1\, m_2\, \frac{E}{L_1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 6)$$

aus 2) und 4) die Formel

$$\frac{L_4\, m_1\, m_2\, E}{L_4\, b\, E} = L_4\, \frac{m_1}{b}\, \frac{m_2}{b}\, E \quad . \; . \; . \; . \quad 7)$$

und aus 3) und 5) ergibt sich die Formel

$$\frac{L_3\, a\, L_2}{L_3\, m_2\, m_1\, L_2} = L_3\, \frac{a}{m_2}\, \frac{a}{m_1}\, L_2 \quad . \; . \; . \quad 8)$$

Den Formeln 6), 7) und 8) gemäß, wird der Blocksatz mit sechs Tasten zu versehen sein, von denen zu Folge der Formeln 7) und 8) auf vier Tasten (t_1 t_2 t_3 t_4) durch die erste Hemmstange und zu Folge der Formel 6) auf zwei Tasten (u u_1) durch die Druckstange direct eingewirkt wird. Während die Ersteren nach der bewirkten Blockirung des Signales in der niedergedrückten Lage (nach unten geschlossen) verbleiben, kehren die letzteren nach dem Loslassen des Tasterknopfes in ihre frühere Lage zurück.

Wird die Taste u durch das Symbol $\frac{L_4}{c}\, m_1$ . . . . . 1)
„ „ u_1 „ „ „ $m_2 \frac{E}{L_1}$ . . . . . 2)
„ „ t_1 „ „ „ $L_3 \frac{a}{m_2}$ . . . . . 3)
„ „ t_2 „ „ „ $L_2 \frac{a}{m_1}$ . . . . . 4)
„ „ t_3 „ „ „ $L_4 \frac{m_1}{b}$ . . . . . 5)
und „ „ t_4 „ „ „ $\frac{m_2}{b} E$ . . . . . 6)

ausgedrückt, so lässt sich diese verwickelte Schaltung des Blocksatzes in folgender Weise sehr einfach durchführen:

Vor Allem wird k an E, dann den Symbolen 1) und 2) entsprechend

an die Achse der Taste u die Spule m_1,
„ „ „ „ „ u_1 „ „ m_2,
dem Symbol 3) gemäß „ „ „ „ „ t_1 „ Leitung L_3,
„ „ 4) „ „ „ „ „ „ t_2 „ „ L_2,
„ „ 5) „ „ „ „ „ „ t_3 „ „ L_4,
„ „ 6) „ „ „ „ „ „ t_4 „ Erdleitg. E,
u. „ „ 2) „ „ „ Lamelle 4 der
Taste u_1 „ Leitung L_1

angeschlossen, dann im Sinne des Symbols 1) die Lamelle 2 mit c,
im Sinne der Symbole 5) und 6) die Lamelle 10 mit 12,
„ „ „ „ 3) „ 4) „ „ 5 „ 7,
„ „ „ „ 3) „ 6) „ „ 6 „ 11,
und „ „ „ „ 4) „ 5) „ „ 8 „ 9
verbunden.

Nachdem m_1 bereits mit der Achse der Taste u und m_2 mit der Achse der Taste u_1 verbunden ist, so wird den Symbolen 2) und 3) gemäß die Lamelle 6 mit 3 und dadurch mit m_2 und den Symbolen 1) und 4) gemäß die Lamelle 8 mit 1 und dadurch auch mit m_1 in leitende Verbindung gebracht.

Durch die Verbindung der Lamellen 1, 8 und 9 erscheint auch 1 mit L_4 (siehe Symbol 1) und durch die Verbindung der Lamellen 3, 6 und 11 ist auch 3 mit E (siehe Symbol 2) leitend verbunden. Die Lamelle 12 kann auch weggelassen und die Lamelle 10 mit der Achse der Taste t_4 verbunden werden.

Die Wecktaste zum Läuten nach dem Blockposten B wird in die Leitung L_1 und der Wecker, auf welchem D läutet, kann in die Leitung L_3 eingeschaltet werden. In analoger Weise wird der andere für die entgegengesetzte Fahrtrichtung dienende Blocksatz eingerichtet.

Nachdem zur Zeit, wenn der Blockposten C die Blockirung des Signals vornimmt, die leitende Verbindung zwischen den Leitungen L_2 und L_3 aufgehoben wird, so kann der Blockposten D nach C nicht läuten. Dieser Uebelstand wird durch die Anbringung der eincontactigen Taste u_2 und Verbindung der Achse derselben mit der Achse der Taste t_2 und der Lamelle 13 mit der Achse der Taste t_1 beseitigt.

Die Schaltung von Blockwerken auf Grund der in dieser Weise erhaltenen Symbole wird noch wesentlich dadurch erleichtert, wenn neben die Achsen und Contactlamellen der Tasten die Buchstaben ihrer Symbole geschrieben und dann in mechanischer Weise untereinander mit den Leitungen, den Blockspulen und mit dem Magnetinductor verbunden werden.

Wie aus der Art und Weise der Lösung dieser Aufgaben zu ersehen ist, so handelt es sich in jedem besonderen Falle immer darum, die Bedingungen, welche ein Blockwerk, bzw. ein Blocksatz zu erfüllen hat, zu kennen und sich darüber klar zu sein, welche Leitungen zur Erfüllung derselben verwendet werden sollen.

Sind die Bedingungen für die Freigaben und die Blockirung, die Stromlauf-Formeln, aufgestellt, so ist es dann ein Leichtes, solche Formelpaare (eine Formel für die Freigabe und die andere für die Blockirung) zu finden, welche zu der einfachsten Lösung der Aufgabe, d. h. mit Benützung der wenigsten Tasten, führen.

Wenn dann noch die Bedingung gestellt wird, zwei oder mehrere Blocksätze nebst dem noch derart einzurichten, damit dieselben in ein solches gegenseitiges Abhängigkeits-Verhältnis treten, wonach mit der Blockirung des einen, die Blockirung oder aber die Freigabe eines anderen entweder ermöglicht, oder aber verhindert werden soll, und umgekehrt, was durch die Einwirkung der Hemmstangen der Blocksätze auf einzelne Tasten oder Tastersysteme erzielt wird, so werden diese Bedingungen durch ähnliche Formeln ausgedrückt und entsprechend behandelt.

Kleine technische Mittheilungen.

Neue Fühlschienen-Construction. Die österreichischen Staatsbahnen haben in den Mittelstationen mit Sicherungs-Anlagen eine neue Art von Fühlschienen eingeführt. Früher lag die Fühlschiene direct an der Geleiseschiene an und wurde in verticaler Richtung auf und ab bewegt. Gegenwärtig wird die Fühlschiene von außen seitwärts, in einer gegen die Horizontale etwas geneigten Ebene auf die Geleiseschiene geschoben und dann wieder entfernt. Hiedurch wurde der Vortheil erreicht, dass das früher häufig eingetretene Anfrieren der Fühl- an die Geleiseschiene vermieden wird.

Disposition der Fühlschiene. 1 : 20.

Querschnitt. 1 : 4.

Beifolgende Zeichnung gibt die Construction der neuen Fühlschiene an, welche nicht mehr, wie früher, direct durch Hebel und Drahtzug, sondern durch Vermittlung eines Stelltopfes, ähnlich wie sie bei Wechseln in Anwendung sind, bewegt wird; dieselbe hat sich bisher sehr gut bewährt. W.

Fortbewegung eines gemauerten Schornsteines. In Manchester im Staate New-York wurde laut Bericht der „Railw. and Eng. Review" vor Kurzem ein gemauerter Schornstein von 25·91 *m* Höhe mit doppelten, 8 bis 10 *cm* von einander entfernten, alle 2·5 bis 3 *m* hoch jederseits durch 3 bis 4 Ziegel verbundenen, 20 *cm* starken Ziegelwänden auf eine Strecke von mehr als 250 *m* fortbewegt, ohne dass er irgend welche Beschädigungen erlitten hätte. Der Schornstein ist an seiner quadratischen Basis jederseits 2·13 *m* breit. Man brach in die Wände desselben Löcher und zog dadurch Holzbalken, die noch jederseits 2·44 bis 3·05 *m* vorstanden. Darauf legte man ebenso lange Balken knapp an die Schornsteinwände an und in rechtem Winkel zu den vorerwähnten. So wurde eine doppelte rechteckige Plattform durch Hinzufügung von Querbalken gebildet und darauf schiefe Bäume gestellt, die eine gezimmerte Umrüstung des Schornsteines in der Höhe von 3·66 bis 4·27 *m* trugen. Dieses Gerüstwerk bildete nun einen Schlitten, der eine verbreiterte Basis des Schornsteines mit mehr als 6 *m* Durchmesser darstellte. Unter den unteren Schwellen dieses Schlittens wurden Querbalken angebracht und auf gezimmerte Schuhe aufgelagert, welche geschmiert wurden, um auf 15·24 *m* langen Gleitbäumen zu gleiten; die letzteren hatten das Gesammtgewicht des Schornsteines zu tragen, als er nun von seinem Fundamentmauerwerk abgetrennt wurde. Die Bewegung des Schornsteines selbst erfolgte dann durch ein Pferd, das einen Cabestan bethätigte; er wurde um 90° um seine verticale Achse gedreht und an seine neue Stelle gebracht. Die ganze Procedur von Anbeginn bis zur fertigen Wiederversetzung auf seinem neuen Fundamente erforderte 9 Tage, wobei 6 Arbeiter in Verwendung standen.

Draufsicht. 1 : 4.

Eisenbahnen in Angola. Die Eisenbahnlinie der portugiesischen Colonie Angola ist eine der längsten in Westafrika. Seit 1894 waren 260 *km* dem Verkehr übergeben, gegenwärtig ist die Länge bis auf 363 *km* angewachsen. Die Bahn beginnt, wie „Railw. and Eng. Rev." mittheilt, in Loanda, einer, trotzdem sie viel von ihrer frühern Bedeutung verloren hat, noch immer 50.000 Einwohner zählenden Stadt, und führt bis Ambaca-Lucalla. Die Schienen sind aus Stahl und wiegen 20 *kg/m*. Die Schwellen sind aus Föhrenholz und imprägnirt. Die Baukosten belaufen sich durchschnittlich auf 111.110 Fres. für den Kilometer. Mit dem Bau wurde 1890 begonnen, wobei etwa 3000 Arbeiter zur Verwendung gelangten. Die Arbeiter waren durchwegs Eingeborene, die jetzt auch beim Erhaltungs- und Betriebsdienst fast ausschließlich verwendet werden. Die Leitung der Arbeiten hatte ein Corps europäischer, zumeist französischer Ingenieure inne. Die Locomotiven wiegen durchschnittlich 25 *t*. Die Züge fahren bis Ociras mit einer Geschwindigkeit von 25 *km*, von dort bis Delatando mit einer solchen von 15 *km* und auf dem Reste der Bahnstrecke mit einer solchen von 20 *km* in der Stunde. Der Weg von Loanda nach Ambaca wurde früher in 10 bis 12 Tagen zurückgelegt, mit der Bahn jedoch in ungefähr 23 Stunden. Die Eisenbahn verspricht finanziell so erfolgreich zu sein, dass es kaum nothwendig sein dürfte, die garantirte staatliche Subvention in Anspruch zu nehmen.

Ein natürlicher Tunnel. An der Westküste des Angel Island im Hafen von San Francisco befindet sich, wie wir „Railw. and Eng. Rev." entnehmen, eine höchst interessante Naturseltenheit. Es ist ein Tunnel durch eine große Klippe. Wenn man ihn von einiger Entfernung betrachtet, so erscheint der Tunnel als ein bloßes kleines Loch; bei näherer Besichtigung erweist er sich jedoch als 3·05 *m* hoch und wenigstens 9·15 *m* lang. Zur Fluthzeit steht etwa 30 *cm* Wasser in ihm, und man könnte mit einem Boote in ihn hineinfahren, wenn nicht Felsen den Eingang versperren würden. Zur Zeit der Ebbe kann man ihn jedoch zu Fuß durchschreiten. In seiner Mitte liegt er am höchsten und senkt sich gegen seine beiden Enden zu, so dass er vollkommen trocken ist. Die Innenwände des Tunnels bieten einen seltsamen Anblick dar. Sie sind aus einem vulcanischen Gestein, das derart aussieht, als wenn es mit einem löslichen Stoffe gemengt gewesen wäre; dieser Stoff müsste später ausgelaugt und weggeschwemmt worden sein, wodurch das Tunnelloch in der Klippe entstanden sein könnte. Das Felsgestein ist außerordentlich hart und besitzt an manchen Stellen ein schwammiges Aussehen. Es ist fast schwarz gefärbt. Der Tunnel besitzt in seiner ganzen Länge die gleichen Abmessungen und ist so geradlinig, dass man kaum glauben kann, dass er nicht ein Werk von Menschenhand ist.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1627 ex 1897.

BERICHT
über die 5. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 27. November 1897.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, k. k. Hofrath und General-Inspector-Stellvertreter der österreichischen Eisenbahnen, Franz Heindl, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und weist besonders darauf hin, dass, nachdem Herr Ober-Ingenieur Anton Tichy dienstlich von Wien abwesend — also verhindert ist, den für kommenden Samstag angesetzten Vortrag über ein forstwirthschaftliches Thema zu halten, Herr k. k. Ober-Baurath und Professor Arthur Oelwein die Güte haben wird, für denselben einzutreten. (S. Tages-Ordnung der 6. Wochen-Versammlung an anderer Stelle des Blattes.)

2. Der Vorsitzende verweist auf das in Nr. 48 ex 1897 publicirte Resultat der Wahl in den Vortrags-Ausschuss, und macht

3. Mittheilung über die Vereins-Excursion zu dem Bau des städtischen Gaswerkes. (S. Circular XI an and. Stelle d. Bl.)

4. Meldet sich Herr Ingenieur Emil Gaertner zum Worte, um in collegialer Weise aufmerksam zu machen, dass Standesveränderungen von (namentlich angeführten) Mitgliedern nicht immer unter den Personal-Nachrichten der Zeitschrift aufgeführt erscheinen, worauf Herr Inspector Josef Baron Engerth in seiner Eigenschaft als Obmann des Zeitungs-Ausschusses erwidert.

Der Vorsitzende gibt bekannt, dass das Geeignete vorgekehrt werden wird, um dem geäußerten Wunsche soweit als thunlich zu entsprechen. (S. Circular XII an anderer Stelle des Blattes.)

5. Hierauf meldet sich zum Worte Herr Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches. Derselbe erinnert an den in der diesjährigen Nr. 44 der Zeitschrift veröffentlichten Aufruf zur Betheiligung der Vereinsmitglieder an der Pariser Weltausstellung 1900 und bringt zur allgemeinen Kenntnis, dass derselbe von mehrfacher Seite freundliche Aufnahme gefunden und eine Reihe von Anmeldungen hervorragender Mitglieder des Vereines zur Folge gehabt habe. Jedoch sei die Zahl eine beschränkte und vermisse er in derselben manchen werthen Collegen, welcher ihm gegenüber die Bereitwilligkeit zur Ausstellung erklärt, jedoch bisnoch die officielle Anmeldung bei dem Ausschusse unterlassen habe. An diese sei nun die höfliche, aber dringende Bitte gerichtet, die letzten drei Tage — der Anmeldungstermin läuft bekanntlich am 30. d. ab — zur Nachholung des Versäumten zu benutzen. Die gleiche Bitte sei allen geehrten Mitgliedern gegenüber ausgesprochen, welche in dem Vorsatze der Beschickung noch unentschlossen sind. Mögen sie sich rasch entschließen und die Zahl der Anmeldungen wesentlich vermehren, damit unser Verein in würdiger Weise auf dem Marsfelde vertreten sei.

Redner bemerkt ferner, dass er bemüht war, die verwandten Brudervereine in der Provinz für eine gemeinsame Ausstellung mit unserem Vereine zu gewinnen, so in Prag, Graz und Triest. Die in diesem Sinne noch Ende October dorthin gerichteten Anfragen wurden von den beiden ersten Orten günstig beantwortet, indem die eventuelle Betheiligung des deutschen technischen Vereines in Prag von unserem verdienten Mitgliede, Prof. Fr. Steiner und die des polytechnischen Club in Graz von dessen Obmann, k. k. Ober-Ingenieur Edler v. Reichberg in Aussicht gestellt wurden. Nur der Triester Verein der Ingenieure und Architekten habe sich ablehnend verhalten, indem dessen Präsident, Ingenieur Geiringer, erklärte, dass der Verein über solche Gegenstände nicht verfüge, welche auf dem großen internationalen Wettbewerb von 1900 in würdiger Weise zur Ausstellung gebracht werden könnten. Redner schließt mit der wiederholten Bitte an die noch säumigen Collegen, sich für die Beschickung der Ausstellung rasch zu entscheiden und die Anmeldungen an derselben an den Ausschuss gelangen zu lassen.

6. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Ludwig Spängler, den angekündigten Vortrag „über den Umbau der Budapester Pferdebahn auf elektrischen Betrieb" zu halten.

Nach Beendigung dieses durch Vorführung von Lichtbildern besonders instructiv wirkenden Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Spängler verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 16. November 1897.

Der Obmann, Prof. Kirsch, eröffnet die Versammlung mit einer Begrüßung der Mitglieder anlässlich der neuen Saison, macht einige geschäftliche Mittheilungen und ladet sodann Herrn Ingenieur Popper ein, seinen Vortrag: „Ueber Entölung von Condenswässern" zu halten. (Der Vortrag wird in der „Zeitschrift" erscheinen.) Nach Schluss des Vortrages beantwortete der Vortragende noch eine Anfrage des Herrn Ingenieurs Ehrenfest, worauf der Vorsitzende den Dank der Versammlung für die reichhaltigen und interessanten Mittheilungen zum Ausdrucke bringt.

Der Schriftführer: W. Hautschke. — Der Obmann: Kirsch.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

Die diesjährige Herbstsaison eröffnete der Präsident des Vereines, Civil-Ingenieur E. A. Ziffer, mit einem Vortrage, in welchem er über seine anlässlich des Ausfluges der Mitglieder des Internationalen permanenten Straßenbahn-Vereines nach Blankenberghe, Ostende und Brüssel gemachten Beobachtungen und Erfahrungen Bericht erstattete. Vorerst begann der Redner mit einer detaillirten Charakteristik der außerordentlichen Entwickelung und Ausdehnung der Verkehrsmittel in Brüssel, bei welchen der Gedanke der Trennung des Nah- und Fernverkehres in glücklicher Weise durchgeführt erscheint.

Das aus 29 Linien in der Gesammtlänge von 75·5 *km* bestehende Verkehrsnetz dieser Stadt wird theils mit Dampf und Pferden, theils elektrisch betrieben und sind es namentlich zwei Unternehmungen, u. zw. die Société nationale des chemins de fer Vicinaux und die Société anonyme des Tramways Bruxellois, welche ein hervorragendes Interesse beanspruchen. Sehr eingehend behandelte der Vortragende die mustergiltige Organisation, sowie die Verkehrs- und Betriebs-Einrichtungen der erstgenannten Gesellschaft, welche pro 1896 einen Complex von 81 Linien mit zusammen 1680·33 *km* umfasste und dem Personen- und Güterverkehr dienen. Das 84,235.000 Francs betragende Anlagecapital verzinste sich pro 1896 mit 3·08%, betrug also mehr als die Jahresannuität. Eine gleiche eingehende Besprechung widmete der Redner den Bau- und Betriebsverhältnissen der 58·5 *km* langen Tramways Bruxellois, bei welchen 17·6 *km* nach dem oberirdischen System Thomson-Houston und 10·1 *km* nach dem unterirdischen System der Union Elektricitäts-Gesellschaft ausgerüstet sind. Nach diesen einleitenden Ausführungen wendete sich der Vortragende zur Schilderung des in der Zeit vom 16. bis 18. September d. J. stattgehabten Ausfluges. Ein Sonderzug führte am ersten Tage die Theilnehmer nach Blankenberghe, von wo aus die Fahrt nach Ostende angetreten wurde. Die 23·09 *km* lange Vicinalbahn Blankenberghe—Ostende, mit Dampf-Locomotivbetrieb, führt entlang der Meeresküste auf den Dünen größtentheils in ebenem Terrain, und betrug bei einem Anlagecapital von Frcs. 1,141.662 die Dividende zuletzt 4·01%. Nach Besichtigung der Installations-Einrichtungen der mittelst Accumulatoren betriebenen elektrischen Vicinalbahn in Ostende, wurde die Fahrt auf der 10 *km* langen, mit seitlicher Stromabnahme, System Dickinson, ausgerüsteten elektrischen Bahn angetreten, welche die Badeorte Mariakerke und Middelkerke berührt. Am Vormittage des 17. September folgten die Theilnehmer an der Excursion einer Einladung des General-Directors der Tramway Bruxellois, Léon Janssen, zur Besichtigung der mustergiltigen Einrichtungen dieser Bahn, hierauf wurde die Fahrt in geschmackvoll geschmückten Wagen (Motor- und Anhängewagen) auf

der nach dem „Bois de Cambre" führenden elektrischen Tramway unternommen. Der Nachmittag wurde dem Besuche der Internationalen Ausstellung gewidmet. Der Redner gab ein anschauliches Bild von dieser Ausstellung.

Der dritte Tag wurde zur Fahrt auf der 10·5 km langen einmetrigen, mit oberirdischer Stromzuführung nach dem System von Dickinson & Walker ausgeführten elektrischen Bahn „Bruxellois — Ixelles — Boendael — Tervueren" benützt. Der Vortragende beschrieb die Einrichtungen dieser Bahn und erwähnte hiebei besonders die elegant ausgestatteten, als Anhängewagen verkehrenden Restaurationswagen genannt Wagon Bar. In Tervueren wurde auch die Ausstellung des Eisenbahnmateriales besichtigt. Schließlich wurde auch die einen Hauptanziehungspunkt bildende, normalspurige, einschienige Versuchsbahn, System Behr, in Augenschein genommen.

Die durch den Ausflug gewonnenen Eindrücke haben, wie der Redner zum Schlusse seines Vortrages ausführte, die hohe Stufe der Entwickelung des Vicinal- und Straßenbahnwesens in Belgien dargethan, wie daselbst Neuerungen auf dem Gebiete des Tractionswesens durch das Zusammenwirken aller maßgebenden Factoren Eingang und kräftige Unterstützung fanden und hiedurch auf Industrie, Handel und Gewerbe, wie auch auf die Hebung des Verkehres in den Städten und ihrer Umgebung von größtem Einflusse sind. Es wäre nur zu wünschen, schloss der Redner, dass die Erkenntnis von der Bedeutung und Wichtigkeit dieser modernen Verkehrsmittel, welche der Minister der öffentlichen Arbeiten in seiner Rede bei dem Festbankette als demokratische Transportmittel bezeichnete die von ebenso großer Wichtigkeit als die Hauptbahnen, auch bei uns eindringe und derartigen Unternehmungen eine wirksamere Unterstützung und mehr Vertrauen entgegengebracht werde.

Vermischtes.

Preiszuerkennung.

Das Curatorium der Kaiser Franz Josef I. Jubiläums-Stiftung für Volkswohnungen und Wohlfahrts-Einrichtungen hat wegen Verbauung der in das Eigenthum der Stiftung übergegangenen, im XIII. und XVI. Bezirke (am Flötzersteige) in Wien gelegenen Grundcomplexe im Gesammtausmaße von circa 50.000 m², am 15. Juli 1897 einen allgemeinen Concurs ausgeschrieben und für die besten Projecte Preise von 3000, 2000 und 1000 Kr. bestimmt.*) Auf Grund dieser Concursausschreibung sind eilf Projecte eingereicht worden, von welchen den I. Preis das Project Nr. 8, Motto: „Mens sana in corpore sano", Verfasser: Theodor Bach, Chef-Architekt der Wiener Baugesellschaft, Wien, und Leopold Simony, Architekt und Docent an der Akademie für Bauindustrie, Wien; den II. Preis das Project Nr. 4, Motto: „Familienheim", Verfasser: Architekt Otto Thienemann, k. k. Baurath in Wien; den III. Preis das Project Nr. 6, Motto: „Malerisch", Verfasser: Grüssner & Pohl, Architekten in Warnsdorf in Böhmen, zugesprochen erhielten, während die Projecte Nr. 1, Motto: „Der Familie — Dem Staate", Vrf. Arch. Josef Unger; Nr. 7, Motto: „Prüfe Alles und wähle das Beste", Verf. Arch. Alois Meissner und Nr. 10, Motto: „F. J. I.", Verf. Arch. Rudolf Breuer vom Curatorium angekauft wurden.

Die sämmtlichen der Beurtheilung unterzogenen Projecte gelangen von Sonntag den 28. November d. J. bis inclusive Sonntag den 12. December d. J. von 10 Uhr Vorm. bis 4 Uhr Nachm. im Festsaale der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer in Wien (Börsengebäude, Eingang Börsegasse 11, I. Stock) zur öffentlichen Ausstellung.

Offene Stellen.

126. Im Bereiche des Staatsbaudienstes in Krain gelangt die Stelle eines Ober-Ingenieurs mit den Bezügen der VIII., eventuell auch die Stelle eines Ingenieurs mit den Bezügen der IX. und die Stelle eines Bau-Adjuncten mit den Bezügen der X. Rangsclasse zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise über die abgelegten Staatsprüfungen und über die Prüfung für den Staatsbaudienst, sowie über die Kenntnis der beiden Landessprachen und der bisherigen Dienstleistung, wollen bis 20. December l. J. beim k. k. Landes-Präsidium in Laibach eingebracht werden.

127. Behufs Besetzung der Stelle eines Leiters der städt. Gas-Anstalt vom 1. September 1898 an schreibt der Magistrat Lemberg einen öffentlichen Concurs aus. Mit dieser Stelle ist der Jahresgehalt von 3000 fl., Wohnung, Beheizung, Beleuchtung, Equipage, eventuell Personalzulage oder Tantième verbunden. Gesuche sind bis 1. Jänner 1898 an den Stadtmagistrat Lemberg zu richten. Gleichzeitig ist der Nachweis der absolvirten technischen Hochschule, ferner der bisherigen Verwendung in technischer als auch kaufmännischer Beziehung und der Kenntnis der polnischen Sprache zu erbringen.

128. Für den Staatsbaudienst in Kärnten werden mehrere Hilfstechniker als technische Assistenten mit der Verwendung im Baudepartement der Landesregierung und auswärts bei Straßenbauten und Flussregulirungen aufgenommen. Gesuche mit Angabe des Gehaltsanspruches sind bis 22. December 1897 der dortigen Landesregierung zu überreichen.

*) S. „Zeitschrift" 1897, Nr. 30.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Von Seite der Kaschau-Oderberger Eisenbahn in Budapest wurde für den 6. December, 12 Uhr Mittags behufs Vergebung der Lieferung von diversen Materialien pro 1898, u. zw. Werkstättenhölzer und Materialien für Locomotiven und Waggons, eine Offertverhandlung ausgeschrieben.

2. Die Einführung der Gasleitung im Parlamentsbaue in Budapest wird im Offertwege hintangegeben. Anbote sind bis 13. December, 12 Uhr Mittags beim Präsidium des Executiv-Comités einzureichen. Pläne etc. sind in der Parlamentsbaukanzlei (Akademiegasse 18) einzusehen. Reugeld 2%.

3. Der Kirchenbau-Ausschuss in Essegg-Oberstadt vergibt die Herstellung von fünf Steinaltären und einer Kanzel für die im Bau begriffene röm.-kath. Pfarrkirche St. Peter und Paul. Skizzen und Bedingnisse sind gegen Erlag von 10 fl. bei der Bauleitung zu beziehen. Die Offertverhandlung findet am 15. December statt.

4. Die Stadtgemeinde Theresienstadt (Böhmen) vergibt den im Kostenbetrage von 20.800 fl. veranschlagten Bau eines Gebäudes zum Zwecke der Unterbringung der czechischen Volksschule im Offertwege. Anbote sind bis 15. December beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen, bei welchem auch die Baubehelfe eingesehen werden können. Vadium 10%.

5. Die Stadtgemeinde Asch in Böhmen beabsichtigt eine Canalisation des verbauten Stadtgebietes zur Ausführung zu bringen. Die auf derartige Arbeiten Reflectirenden werden eingeladen, behufs Besichtigung, bezw. Terrainstudium, bei dem dortigen Bürgermeister Emil Schindler vorsprechen zu wollen.

6. Im Vereins-Secretariate erliegt ein Ausschnitt der „Gaceta de Madrid", enthaltend die Ausschreibung der bereits publicirten, jedoch noch nicht vorgenommenen Offertverhandlung, betreffend die Vergebung der Einführung der elektrischen Beleuchtung im Orte Laredo (Provinz Santander).

7. Vergebung der Einführung der Gas- und elektrischen Beleuchtung in der Stadt Reus (Provinz Tarragona). Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid" erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Bücherschau.

5997. **Der städtische Tiefbau.** Im Vereine mit Fachgenossen herausgegeben von Geh. Baurath Prof. Dr. Schmitt in Darmstadt. Stuttgart 1897. Arnold Bergstraesser. (Jeder Band ist einzeln käuflich.)

Unter dem obengenannten Titel erscheint im vortheilhaft bekannten Verlage Bergstraesser's ein Sammelwerk, das sechs Bände umfassen und all' das behandeln soll, was heute unter dem Begriffe „städtischer Tiefbau" verstanden wird, sonach alle diejenigen baulichen Anlagen einer Stadt, die entweder die Straßenoberfläche selbst bilden oder unter derselben gelegen sind. Dementsprechend gliedert sich das Werk in folgender Weise: 1. Band: „Die städtischen Straßen" von E. Genzmer; 2. Band: „Die Wasserversorgung der Städte" von Prof. Dr. Otto Lueger; 3. Band: „Die Städtereinigung" von Professor F. W. Büsing; 4. Band: „Die Versorgung der Städte mit Leuchtgas" von M. Niemann; 5. Band: „Die Versorgung der Städte mit Elektricität" von O. v. Miller und 6. Band: „Die Versorgung der Städte mit Wärme und mit motorischer Kraft" von Prof. M. F. Gutermuth. Bisher liegen nur Theile der Bände 1, 2, 3, 4 und 5 vor; davon ist die 1. Abtheilung von Lueger's „Wasserversorgung" von uns schon wiederholt in diesen Blättern besprochen worden. Das 1. Heft des 5. Bandes, dessen Erscheinen uns angezeigt wurde, liegt uns nicht vor, und wird voraussichtlich von anderer Seite seine Besprechung finden. Wir wollen nun kurz die übrigen Theile des beachtenswerthen Werkes durchmustern.

Band I: Die städtischen Straßen. Von Ewald Genzmer. 1. Heft. Mit einer Einleitung: Der städtische Tiefbau im All-

gemeinen. Von Prof. Dr. Eduard Schmitt. 140 Seiten mit 105 in den Text gedruckten Illustrationen und 3 Tafeln, darunter eine in Farbendruck. (Preis Mk. 9.—.) Die kurze Einleitung umschreibt die Aufgaben des städtischen Tiefbaues und erörtert namentlich die heute fast allerwichtigste, in welcher Art nämlich die Versorgungsnetze unterzubringen seien. Eine Literatur-Uebersicht beschließt diesen orientirenden Abschnitt. Genzmer bespricht dann die verschiedenen Arten von Straßen und die allgemeine Lage derselben im Stadtplane, namentlich also die Rücksichten auf den Verkehr, auf den Anbau, auf die vorhandenen Grundstückgrenzen, auf die Hygiene und auf schönheitliche Anforderungen. Er präcisirt selbst die Bedeutung dieses Capitels seines Buches dahin, dass er es lediglich als eine allgemein gehaltene Einleitung zur Besprechung des eigentlichen Straßenbaues angesehen wissen will, da ja die darin angestellten Erörterungen über die Gestaltung ganzer Bebauungspläne in den von ihm angezogenen Literaturquellen sich meist schon ausführlicher behandelt vorfänden. Nichtsdestoweniger möchten wir doch empfehlen, auch diesem einleitenden Abschnitte einige Beachtung zu schenken; was Genzmer darin namentlich über die von vielen Seiten so sehr empfohlene Projectirung von krummen Straßen und malerischen Platzanlagen sagt, erscheint uns so zutreffend, so richtig die historische Entwicklung erfassend, dass wir nicht umhin können, zu wünschen, dass seine Ansichten allgemein bekannt werden, um klärend zu wirken. Der zweite Abschnitt des Heftes bespricht dann die allgemeine Anordnung der einzelnen Straßen, also namentlich das Längenprofil und die Höhenlage, dann das Querprofil der Straßen, endlich die Anordnung und die Ausgestaltung von Straßenabzweigungen und Straßenkreuzungen. Dieser Abschnitt ist ungemein lehrreich und enthält eine Fülle anregender Erörterungen, die bei der Anlegung und Ausgestaltung von städtischen Straßen Berücksichtigung verdienen. Ein Anhang enthält die Verordnung, betreffend die Förderung eines veränderten Bebauungsplanes des durch Brand zerstörten Fleckens Brotterode, dann den Adickes'schen Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Erleichterung von Stadterweiterungen und den Entwurf zu einer Zonen-Bauordnung für die Stadt Halle a. S. Die den Schluss bildende Literatur-Zusammenstellung ist recht reichhaltig und brauchbar. Die wichtigsten und bedeutsamsten Partien des höchst dankenswerthen Werkes sind, wie aus der Inhaltsangabe ersichtlich ist, noch ausständig; mögen sie uns bald zukommen!

Band III: Die Städtereinigung. Von Prof. F. W. Büsing. 1. Heft. Grundlagen für die technischen Einrichtungen der Städtereinigung. 342 Seiten mit 14 in den Text gedruckten Illustrationen. (Preis Mk. 16.—.) Nach einer eingehenden Schilderung der geschichtlichen Entwicklung des Städtereinigungswesens und der Erfolge desselben wird die specifische gesundheitliche Bedeutung der Abfallstoffe dargelegt. Den Boden, seine Verunreinigung und die Selbstreinigung desselben behandelt das nächste Capitel, dem ein solches über die Verunreinigung und die Selbstreinigung offener Gewässer folgt. Hierauf wird über die Beschaffenheit der Luft, die Luftbewegung und über die gesundheitlichen Wirkungen der Luft anomaler Beschaffenheit gehandelt. Das nächste Capitel bespricht die Menge und Beschaffenheit der Abwässer, namentlich also die Fabrikswässer, die häuslichen Brauchwässer, dann die Meteorwässer, die Verdunstung und Versickerung, das Festhalten von Meteorwasser an der Vegetation, die Abflussmengen und die Modalitäten der Abführung der Wässer. In Bezug auf die trockenen Abfallstoffe wird die Menge, Beschaffenheit und Sammelweise der menschlichen Absonderungen, des Hauskehrichts, des Straßenkehrichts, des thierischen Düngers und anderer thierischer Abfälle erörtert. Den Schluss bildet eine Schilderung der Verfahren zur Reinigung der flüssigen und trockenen Abfallstoffe, zur Desinfection und Desodorisation. Büsing ist also in dem vorliegenden Hefte seines Buches nicht über die Einleitung hinausgekommen; dieselbe stellt sich aber als ein geradezu staunend reichhaltiges Compendium dar, das zu den verdienstlichsten Erscheinungen auf diesem Fachgebiete zu zählen ist. All das, was bei Anlage einer erfolgreichen und zweckentsprechenden Städtereinigung zu beachten ist, findet man klar und deutlich hervorgehoben, alle beachtenswerthen Erfahrungen auf diesem Gebiete werden aufgewiesen; kurz, wir haben hier ein gediegenes Werk, das jeder auf dem Gebiete des Städtereinigungswesens thätige Ingenieur mit größtem Nutzen für sich und die Allgemeinheit lesen wird. Auf diese trefflichen „Grundlagen" gestützt, wird die Schilderung der technischen Einrichtungen, die uns in einem zweiten Hefte in Aussicht gestellt wird, leicht und klar, sowie nicht durch Wiederholungen ermüdend sein können, ein Uebel, an dem gar manche, sonst recht verdienstvolle Arbeiten auf diesem Fachgebiete empfindlich leiden.

Band IV: Die Versorgung der Städte mit Leuchtgas. Von Moriz Niemann. 1. Heft: Das Leuchtgas als Mittel zur Versorgung der Städte mit Licht, Kraft und Wärme. IV und 70 Seiten mit fünf in den Text gedruckten Illustrationen. (Preis Mk. 4.—.) Der Verfasser erklärt in einem Vorworte, seine Aufgabe dahin aufgefasst zu haben, dass er in möglichster Kürze das allgemein Wissenswerthe über die Gasindustrie behandelt habe und nur in denjenigen Capiteln, welche mit dem städtischen Tiefbau in directer Beziehung stehen, auf Einzelheiten näher eingegangen sei. Wir sind der Ansicht, dass gerade damit das Richtige getroffen worden ist, und beglückwünschen den Verfasser zu dieser leider bei Fachmännern recht seltenen Selbstbeschränkung; meist pflegen Sammelwerke gerade wegen der allzu großen fachmännischen Gründlichkeit ihrer Mitarbeiter ein recht ungleichmäßiges Gefüge zu besitzen, was ihrem Werthe manchen Abtrag thut. Wenn das vorliegende Werk also zutreffender Weise zunächst als Theil eines Handbuches über städtische Tiefbaukunde geschrieben erscheint, so kann doch betont werden, dass auch Leser, die mit der Gasindustrie in näherer Beziehung stehen, ja selbst Gasfachmänner dasselbe mit Nutzen in die Hand nehmen können. Wo das Werk für Gasfachleute etwa lückenhaft scheinen könnte, da treten die reichen Literaturnachweise ein, welche dafür sorgen, dass die Quellen bezeichnet sind, wo nähere Belehrung geholt werden kann. Das vorliegende Heft bringt nur die Einleitung, worin nach einem orientirenden Eingange zunächst die verschiedenen Arten von Leuchtgas besprochen werden. Hierauf folgt die Schilderung der Darstellung und Vertheilung von Steinkohlen-Leuchtgas; dann werden Mittheilungen gemacht über die Leistungsfähigkeit und das Wachsthum der Gasanstalten, sowie über die Schwankungen im Gasverbrauche. Die nächsten Capitel beschäftigen sich mit den Gasanstalten als Licht-, Kraft- und Wärmecentralen. Den Schluss bildet eine Betrachtung über die Gasverluste. Die anhangsweise gegebene Literatur-Uebersicht ist recht dankenswerth. Wir haben das vorliegende Heft des trefflichen Buches mit vielem Interesse gelesen und freuen uns auf die noch fehlenden Theile.

Dpl. Ing. Paul.

5169. **Steuerungs-Tabellen für Dampfmaschinen.** Mit Erläuterungen nach dem Müller'schen Schieberdiagramme für einfache und Doppel-Schiebersteuerungen. Von Carl Reinhardt, Ingenieur in Brackwede. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1897. Preis Mk. 6.—.

Die Ausmittlung der richtigen, bezw. günstigsten Dimensionsverhältnisse der Steuerung ist für den Dampfmaschinen-Constructeur, sowie für den Ingenieur, welcher eine bereits bestehende Steuerung rectificiren oder reconstruiren soll, mitunter eine ziemlich zeitraubende Arbeit, umsomehr, als die sich aus der diagrammatischen Darstellung einer Steuerung ergebenden Dimensionen der letzteren in der Regel einer Correctur bedürfen, um praktisch mit Vortheil anwendbar zu sein.

Die Steuerungstabellen Reinhardt's haben den Zweck, in dieser Beziehung durch Ableitung der Formeln für die einfachen und Doppel-Schiebersteuerungen und durch Aufstellung von Tabellen, welche auf Grund jahrelanger praktischer Anwendung des Müller'schen Schieberdiagrammes gewonnen wurden und welche die, für die Verwerthung der Formeln nothwendigen Größen, sowie auch gewisse Correctur-Coëfficienten angeben, die Arbeit des Ermittelns günstiger Steuerungsverhältnisse wesentlich zu erleichtern.

Das Buch enthält Formeln und Tabellen, sowie auf Grund derselben durchgerechnete praktische Beispiele für einfache und Doppel-Schiebersteuerungen, u. zw. für Eincylinder-Maschinen sowohl als für Verbund- und Dreifach-Expansions-Maschinen und kann für vorerwähnten Zweck bestens empfohlen werden. C. S.

4265. **Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung.** Von Prof. Dr. Gustav Holzmüller. 1. Theil, enthaltend die statischen Momente und Schwerpunktslagen, die Trägheits- und Centrifugalmomente für die wichtigsten Querschnittsformen und Körper der technischen Mechanik in rechnender und graphischer Behandlung unter Berücksichtigung der Methoden von Nehls, Mohr, Culmann, Land und Reye. XI und 340 Seiten. Mit 287 Figuren und zahlreichen Uebungsaufgaben. Leipzig, 1897, B. G. Teubner. (Preis geb. Mk. 5.—.)

Der in Fachkreisen wohlbekannte Verfasser will in dem vorliegenden Buche zeigen, dass ein großer Theil der Resultate, die im Allgemeinen mit Hilfe höherer Rechnungsarten abgeleitet werden, der elementaren Behandlung zugänglich ist, da es zahlreiche Methoden gibt, die Differentiationen und Integrationen zu umgehen. Ein solches, rein elementares Hilfsmittel für Berechnungen, wie sie die Theorie und die Praxis des Ingenieurfaches mit sich bringen, wird allseitig mit Vergnügen begrüßt werden. Der Studirende an der technischen Hochschule kann so schon im ersten Halbjahre seines Hochschulstudiums in die wichtigsten Begriffe der technischen Mechanik sich einarbeiten, ohne erst die Lehre von der Integralrechnung gehört zu haben. Namentlich den Lehrern der technischen Fachschulen (Gewerbeschulen u. dgl.) wird aber mit dem dankenswerthen Werke ein Fingerzeig gegeben, wie sie ihren Schülern verschiedene Formeln einfach ableiten können, ohne gezwungen zu sein, sie unbewiesen zu lassen, wie das meist geschieht, um nicht auf höhere Rechnungsarten eingehen zu müssen. Nicht zuletzt steht auch der Werth des Buches für den praktischen Ingenieur. Gar mancher von uns ist nicht mehr zu sehr vertraut mit der höheren Analysis und wird ganz gern eine Zusammenstellung von elementaren Methoden, die auch zum Ziele führen, zur Hand nehmen. Das Buch Holzmüller's bildet den ersten Schritt auf einem neueingeschlagenen Wege. Man staunt deshalb nur allzu oft, wenn man sieht, wie weit man eigentlich auf dem elementaren Wege vorwärts kommt. Schon das aufgewiesen zu haben, wäre höchst verdienstlich gewesen. Man muss aber auch noch anerkennen, dass das treffliche Werk eine wahre Fülle lehrreicher, durchwegs der technischen Mechanik entnommener Uebungsbeispiele enthält, die auch für Fachleute manches Interesse bieten. Die fünf ersten Abschnitte des Buches, die mehr den üblichen Lehrstoff in der neuen Behandlungsart enthalten, sind daran wohl weniger reich, als namentlich der sechste, worin die sogenannte „lemniscatische Abbildung" in elementarer Weise und unter Ausscheidung des Imaginären entwickelt und für die Theorie der Polarmomente erster und zweiter Ordnung verwendet wird; auch finden sich einige Angaben über andere Transfor-

mationen, die für die technische Wissenschaft verwendbar sind. Die im siebenten Abschnitte enthaltene Zusammenstellung der graphischen Methoden im Anschlusse an Culmann, Mohr, Land, Reye und Nehls ist recht verdienstlich, weil die Originalarbeiten zum Theile in verschiedenen Zeitschriften zerstreut sind. Wir empfehlen deshalb allen Technikern, sowohl den auf dem Gebiete der Theorie und des Lehrers, als auch den in der Praxis wirkenden, das anregende und dabei sehr verwendbare Buch auf's Beste. π.

5555. **Der Eisenbahnbau der Gegenwart.** Herausgegeben von Blum, v. Berries und Barkhausen. Zweiter Abschnitt: **Oberbau.** Bearbeitet von Blum, Schubert und Zehme. Mit 292 Abb. im Texte. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 5 Mk.

Dieses Buch bildet einen Theil des zweiten Bandes der „Eisenbahntechnik der Gegenwart", jenes groß angelegten Werkes, dessen Zweck und Anordnung schon anlässlich der Besprechung der früher erschienenen Abschnitte ausführlich dargelegt wurden. Es zerfällt in fünf Capitel, welche der Reihe nach die allgemeinen Grundlagen für die Anordnung des Oberbaues und für den Bau des Geleises, weiters die Ergebnisse der theoretischen Untersuchungen über Oberbau-Berechnung, die Herstellung und Entwässerung des Planums, der Bettung und der Bahnkrone auf der freien Strecke und auf den Bahnhöfen, den Bau des Geleises und schließlich auch die besondere Gestaltung des Oberbaues für elektrische Bahnen behandeln. Letzteres Capitel hat Zehme, das Capitel über Planum und Bettung hat Schubert bearbeitet; alle übrigen Capitel sind von Blum verfasst worden. Die Autoren haben, wie bei solchen Fachmännern nicht anderes zu erwarten ist, die ihnen gestellte Aufgabe durchaus glänzend gelöst. Sie bieten in ihren Bearbeitungen ein ebenso klares als erschöpfendes Bild des gegenwärtigen Standes der Oberbautechnik, ohne den Rahmen des Werkes zu überschreiten, das in erster Linie für den Praktiker bestimmt ist. Wir sind überzeugt, dass jeder Bahnerhaltungs-Ingenieur das Buch selbst bei einer flüchtigen Durchsicht sofort als unentbehrlich für seine Berufsthätigkeit erkennen wird, sofern er überhaupt noch das Bestreben besitzt, diese Thätigkeit in praktisch-wissenschaftlicher Weise auszuüben. Aufgefallen sind uns einige Wortbildungen, wie Stegstärke (wo doch in derselben Zeile von einem dünnen Steg gesprochen wird), Unterschwellung (im Zusammenhange mit Schienen und Befestigungsmittel), keilig (statt keilförmig), Ausweichungen (neben Ausweiche) u. s. w. Die Ausstattung des Buches ist eine tadellose; die Textabbildungen sind wesentlich besser, als in den früheren Theilen des Werkes. B.

266. **Arbeiterschutz bei Hochbauten auf Grund polizeilicher und berufsgenossenschaftlicher Vorschriften.** Handbuch für Beauftragte, Bauherren, Bauleitende, Bauunternehmer und Poliere, Bauaufseher etc. etc. von Paul Spiller. X und 58 Seiten. Mit zwei Abbildungen und einer graphischen Darstellung. Berlin 1897, Otto Elsner. (Preis cart. Mk. 1·25.)

Während die wachsende Fürsorge für das Wohl der arbeitenden Bevölkerung in Deutschland eine Reihe lehrreicher Werke in Bezug auf den Fabriksbetrieb hervorgebracht hat, ist auf literarischem Gebiete noch wenig gethan, um das Interesse der direct Betheiligten für den Schutz des Lebens und der Gesundheit der Bauarbeiter, namentlich der bei Hochbauten beschäftigten, zu eifrigerer Bethätigung anzuregen; dies ist umso bedauerlicher, als ja leider die Zahl der Unfälle beim Hochbaue weit größer ist, als diejenige der in Fabriksbetrieben vorkommenden. Es ist aber auch sehr auffallend, da gerade für die Baubetriebe eine ganze Reihe vorzüglicher, polizeilicher und berufsgenossenschaftlicher Unfallverhütungs-Vorschriften bestehen, welche von erfahrenen Fachleuten nach gewissenhafter Erwägung aufgestellt sind. Leider lässt die Beachtung dieser an und für sich guten Vorschriften vieles zu wünschen übrig; deshalb steigt auch die Zahl der Unfälle von Jahr zu Jahr in erschreckender Weise. Eine wesentliche Schuld daran tragen aber die Bauarbeiter selbst, welche sich gewöhnt haben, mit großem Leichtsinn sich in Gefahr zu begeben. Es erwächst daraus den Bauführenden die gesetzliche und moralische Pflicht, hierin einen günstigen Einfluss zu üben, was aber nur möglich ist, wenn dieselben die Vorschriften zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Bauarbeiter genau kennen. Um nun das Studium dieser Vorschriften möglichst zu erleichtern, ist in vorliegendem Werklein der Versuch gemacht, für sämmtliche Hochbaubetriebe ohne Rücksicht auf ihre Zugehörigkeit zu diesem oder jenem Landestheile brauchbare Vorschriften zusammenzustellen, wobei auf größte Vollständigkeit und Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse das Hauptgewicht gelegt erscheint. Die treffliche Schrift sollte deshalb von jedem Bauführer bei Hochbauten studirt werden und größte Beachtung finden. a. r.

1029. **Die Monographie der Bodrogközer Theißregulirungs-Genossenschaft 1846—1896.** Herausgegeben von Josef Grafen Mailath. Budapest 1897. Druck von V. Hornyanszky.

Die Bodrogköz ist jener Theil der Comitate Zemplin, Szabolcs und Ung, welcher oberhalb Tokay durch die Theiß, den Bodrog und die Latorcza begrenzt wird. Das lehrreiche, von mehreren meist technischen Mitarbeitern geschriebene Buch behandelt die Schutzarbeiten des verflossenen halben Jahrhunderts, die vielfachen Erfahrungen, enthält interessante Hochwasserdaten, die mannigfachsten Deichvertheidigungsarbeiten und die Organisation für den Inundationsschutz mit vielen praktisch erprobten Winken. V. Pollack.

6357. **Die Habsburg, Studie im Auftrage der Baudirection des Cantons Aargau.** Von Dr. Walther Merz. Aargau 1896. Wien bei Wilhelm Frick. Preis fl. 2·40.

Trotzdem es an Publikationen über die historisch bedeutende Burg bisher nicht gemangelt hat, fehlte es immer noch an einer auf verlässlicher historischer Grundlage aufgebauten Darstellung der baulichen Entwickelung dieses Baudenkmales. Diese hat nun der Verfasser unter ausgiebiger Benützung des Aargauer Staatsarchivs, der Königsfelder Urkunden und Jahresrechnungen zu dem Zwecke unternommen, um einer würdigen Restauration des Bauwerkes eine Basis zu bieten.

In den Achtziger-Jahren wurde zuletzt dem weiteren Verfalle der Burg durch Reconstructionen am Dache und an den Zinnen Einhalt gethan, und im Jahre 1895 beschloss der Regierungsrath des Cantons Aargau eine durchgreifende Restauration derselben vorzunehmen. Der erste in dieser Richtung unternommene Schritt war der Auftrag zur Verfassung vorliegender Schrift. Der Autor verfolgt die Geschichte des habsburgischen Familienbesitzes bis in's X. Jahrhundert zurück, obwohl der Aargauischen Burgen erst im XIII. Jahrhundert urkundlich Erwähnung gethan wird. Die älteste Abbildung der Habsburg, welche dem Verfasser zur Verfügung stand, stammt aus dem XVI. Jahrhundert. Aus dem XVII. Jahrhundert bestehen deren schon eine ganz erkleckliche Anzahl, und auch im XVIII. Jahrhundert ist die Burg wiederholt aufgenommen worden. Außerdem bringt der Verfasser eine Reihe von Ansichten des gegenwärtigen Bestandes, eine kleine Uebersichtskarte der Bautheile, einen Schnitt durch den alten Burgfried und Grundrisse der bestehenden Burg. Entstehung, Verfall und die geringfügigen Erneuerungsversuche sind mit allem Fleiße nach dem vorhandenen Actenmateriale geschildert und so bietet das Werk dem Architekten, der mit der Restaurirung betraut werden soll, so werthvolle Anhaltspunkte für die Durchführung seiner Arbeit, dass er vor groben Verstößen gegen die Wiederherstellung des Bestandes ziemlich gefeit ist, wenn er mit jener Pietät an's Werk geht, welche die heikle Aufgabe erheischt, deren Gelingen namentlich uns Oesterreichern so nahe am Herzen liegt. K..

403. **Handbuch der Ziegel-Fabrikation.** Die Herstellung der Ziegel, Terracotten, Röhren, Platten, Kacheln, feuerfesten Waren und aller anderen Baumaterialien aus gebranntem Thon umfassend. Unter Mitwirkung von Friedrich Hoffmann bearbeitet von K. Dümmler. Mit zahlreichen Abbildungen im Texte. Lieferung 1: Seite 1—32. Halle a. d. S. 1897, Wilhelm Knapp. (Preis pro Lieferung Mk. 2.—.)

Das vorliegende, schön ausgestattete Heft ist das erste eines großen, in 14—16 Lieferungen vollständigen Werkes über Ziegelfabrikation. Dasselbe wird den gegenwärtigen Stand des gesammten baukeramischen Fabrikationsverfahrens eingehend schildern, u. zw. in einer solchen Weise, dass es nicht blos als Nachschlagebuch von Denjenigen, welche die Ziegel- und Thonwaaren-Industrie bereits theoretisch und praktisch kennen gelernt haben, sondern auch als Lehrbuch von Solchen benutzt werden kann, denen die keramische Industrie mehr oder weniger fremd ist. Das bisher ausgegebene erste Heft enthält nun nach kurzer Einleitung, in welcher auch der Plan des Werkes auseinandergesetzt wird, einen Abschnitt, in welchem in recht interessanter und lesenswerther Weise die geschichtliche Entwicklung der Ziegel- und Thonwarenfabrikation geschildert wird; endlich bringt es noch den Beginn der Besprechung der Rohmaterialien, welche in der genannten Fabrikation zur Verwendung gelangen. Das Heft ist mit zahlreichen, sehr hübschen Illustrationen geschmückt. Das Handbuch wird aus sechs, auch einzeln käuflichen Abtheilungen bestehen und sich in elf Abschnitte gliedern, von denen, wie erwähnt, der erste vollständig vorliegt und der zweite eben begonnen wird. Wir wünschen dem lesenswerthen Werke ein recht rasches Fortschreiten und werden unsere Leser ab und zu mit dem Inhalte der weiteren Lieferungen bekannt machen. a. r.

328. **Die Dachconstructionen.** 1. Hälfte, bearbeitet von G. C. Volland. 8º. 81 S. m. 236 Abb. Hildburghausen 1897, Pezoldt, Mark 9.

Das vorliegende Werkchen verdient wegen des, trotz der Kürze doch sehr gründlichen Textes und seiner Ausführlichkeit Anerkennung. Die sauber und correct gezeichneten Figuren bringen viele Details, sowie eine gründliche Behandlung der Walmdachconstructionen zur Anschauung, und können wir das Buch den betreffenden Fachkreisen bestens empfehlen.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1898. Herausgegeben von Dr. R. Sonndorfer und dipl. Ing. J. Melan. Wien, Waldheim.

Der 30. Jahrgang dieses allen Fachmännern unentbehrlich gewordenen Taschen-Jahrbüchleins liegt, seiner äußeren Ausstattung nach, in unveränderter Form uns vor. Einige Textergänzungen waren wieder dem allgemeinen Bedürfnisse Rechnung tragend, unter Anderen: Die Aufnahme neuer Formeln über Knickfestigkeit, die Neubearbeitung des Capitels Elektrotechnik, die Einverleibung einer Tabelle zur directen Ermittlung der Traversenprofile und manches Andere. Die Beilage enthält dasselbe, wie in früheren Jahrgängen in revidirter Zusammenstellung. Wir begrüßen die sorgfältig bearbeiteten Zuthaten als willkommene Ergänzung des handlichen Nachschlagebuches. K..

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1676 ex 1897.

TAGES-ORDNUNG
der 6. (Wochen-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 4. December 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Ober-Baurathes und Professors Arthur Oelwein: „Ueber die Eröffnung des Groß-Schiffahrtsweges durch Breslau und Canalisirung der oberen Oder bei Cosel."

Zur Ausstellung gelangen:

1. durch Herrn Hugo Cornelius Mandlick ein Acetylengas-Apparat der Compagnie Lyonnaise du Gaz Acétylène (System Cartouche);
2. Durch die Firma Siemens & Halske photographische Aufnahmen der elektrischen Untergrundbahn in Budapest. (Ueber Wunsch mehrerer Vereinsmitglieder.)
3. das Werk: „Das k. k. Hofburgtheater in Wien". (Eigenthum der Vereinsbibliothek.)

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 7. December 1897.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Discussion und Beschlussfassung über das vom Verbande der Wiener Bauinteressenten angeregte Vorzugspfandrecht für Bauforderungen.
3. Vortrag der Herren Architekten Franz Freiherr v. Krauss und Eugen Fassbender: „Ueber ihre preisgekrönten Concurrenzprojecte für den Bau des Jubiläums-Gymnasium in Baden."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 7. December 1897.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Hönig: „Ueber Drahstrom-Bahnen."

Z. 1684 ex 1897.

Circulare XI der Vereinsleitung 1897.

Sonntag den 5. December 1897 findet die Besichtigung des Baues des städtischen Gaswerkes III, Erdbergermais statt.

Die Herren Theilnehmer, welche die Tramway benützen, wollen bis zur 1. Remise Simmering fahren, von wo aus der Weg durch die Molltorgasse zum Bauplatz zu nehmen ist.

Die Besichtigung beginnt um 10 Uhr Vormittag unter Führung städtischer Ingenieure. Es wird ersucht, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Bei sehr ungünstiger Witterung unterbleibt die Besichtigung und wird am Mittwoch den 8. December l. J. zu gleicher Stunde stattfinden.

Wien, 27. November 1897.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
F. Berger.

Z. 1685 ex 1897.

Circulare XII der Vereinsleitung 1897.

Um einen stets richtigen Status der Herren Vereinsmitglieder aufrecht halten zu können, werden dieselben hiermit ersucht, eintretende Veränderungen im Range und in der Stellung dem Vereins-Secretariate bekanntgeben zu wollen, damit dasselbe — den bezüglichen Wünschen der Herren Collegen entsprechend — die richtigen Titel in der Vereins-Zeitschrift verlautbaren und in der Correspondenz in Anwendung bringen kann.

Wien, 28. November 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
F. Berger.

K.-J.-Z. 45 ex 1897.

XX. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
458.	Stächelin Albert, Ob.-Ing. d. k. k. öst. Staatsb. in Wien	3·—
459.	Wiessner Alois, k. k. Ingenieur in Grein	5·—
460.	Pfob Nemesius, Central-Inspector i. P. in Wien	10·—
461.	Berger Josef, Baumeister in Oderberg	10·—
462.	Brem Dominik, Ingenieur in Budapest	10·—
463.	Prokop August, Architekt, k. k. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien	10·—
464.	Eder Gottfried, Central-Inspector i. P. in Budapest	5·—
465.	Fröhlich Julius, Architekt in Wien	5·—
466.	Zeidler Alex., Ob.-Ing. d. k. k. öst. Staatsb. in Wien	3·—
467.	Brejcha Carl, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien	5·—
468.	Boyer von Berghof Felix, Architekt in Wien	10·—
469.	Breyer Alois, Zimmermeister in Vöslau	5·—
470.	Bodhag Carl, Stadtbaumeister in Wien	10·—
471.	Engelmann Eduard, Ingenieur in Wien	5·—
472.	Hermann Julius, Architekt, Dombaumeister in Wien	10·—
473.	Trnka Ferd., dipl. Ingenieur in Wien	5·—
474.	Berger Carl, Ingenieur in Wien	5·—
475.	Czihaczek Leopold, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5·—
476.	Dachler Anton, Ober-Ingenieur in Wien	10·—
477.	Daum Josef, Ober-Inspector der Südbahn in Wien	10·—
478.	Engelberg Jacob, k. k. Ingenieur in Wadowice	2·—
479.	Fleischer Max, Architekt in Wien	5·—
480.	Fürnstein Franz, Ober-Ingenieur in Wien	3·—
481.	Göhring Wilhelm, Ingenieur, Leiter des Gaswerkes Fünfhaus und Baumgarten	5·—
482.	Goldschmidt Ph., Dr., Ingenieur in Wien	10·—
483.	Hönigsvald Jos., k. k. Regierungsrath u. Director in Wien	50·—
484.	Kachler Franz, Stadtbaumeister in Wien	2·—
485.	Kalmaun Josef, k. k. Ober-Baurath in Wien	5·—
486.	Kiss Stefan, Architekt, Privatdocent in Budapest	10·—
487.	Kmosko v. Bernicze Alex., k. k. Ober-Ing. in Wien	5·—
488.	Krousky Adolf, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	5·—
489.	Balling Carl, k. k. Bergrath u. Ob.-Bergverw. i. P. in Prag	10·—
490.	Dücker Eduard, Ingenieur in Wien	5·—
491.	Faber Hugo, Ingenieur in Wien	5·—
492.	Gaspero Leopold, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Windischgrätz	5·—
493.	Gebauer Otto, General-Directionsrath i. P. in Wien	10·—
494.	Grünhut Carl, k. k. Ingenieur in Lundenburg	3·—
495.	Hirsch Max, Ingenieur, Maschinenfabrikant in Schlan	20·—
496.	Holzweber Franz, Ob.-Ing. d. k. k. öst. Staatsb. in Wien	5·—
497.	Jahn Johann, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien	10·—
498.	Kirchner v. Neukirchen Heinrich, k. u. k. Hauptmann im Eisenb.- und Telegr.-Reg. in Korneuburg	5·—
499	Kusmitsch Carl, Strecken-Vorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5·—
500.	Leonhard Friedrich, Architekt in Wien	10·—
501.	Lewinsky W., Arch. u. Stadtbaumeister in Floridsdorf	10·—
	Summe ö. W. fl.	346·—
	Hiezu Verzeichnis I—XIX. „ „ „	31.639·75
	Summe ö. W. fl.	31.985·75

Wien, den 30. November 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. | Wien, Freitag den 10. December 1897. | Nr. 50.

Das Wesen stofflicher Veränderungen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 6. November 1897 von dipl. Chem. Jos. Klaudy, k. k. Professor.

Der materielle, d. h. undurchdringliche Inhalt unserer Welt äußert sich uns vor Allem durch sein Gewicht. Abgesehen von möglichen minimalen Variationen bei ungleichen geographischen Breiten und Meereshöhen ist das Gewicht eine so unveränderliche Eigenschaft der Materie, dass es geeignet ist, uns als ein Maß für dieselbe zu dienen, umsomehr, als wir zur Bestimmung des Gewichtes ein so einfaches Hilfsmittel haben wie die Waage. So unentbehrlich aber die Waage ist, so wenig vermag sie uns für sich allein Aufschluss zu geben über jene Eigenschaften, welche die Gesammtheit unserer Sinne als die Mannigfaltigkeit der Materie empfindet, über jene Eigenschaften, welche uns zu der, vielleicht irrigen, Anschauung ihrer stofflichen Verschiedenheit geführt hat. Vielleicht irrigen Anschauung!

Dieser Gedanke hat einen so revolutionären, aber auch so verlockenden Inhalt, dass er schon hunderte von Geistern beschäftigte und fürwahr mit dem Werkzeuge der Mathematik, derjenigen Wissenschaft, welche unbeirrt durch Täuschungen der Sinnesorgane arbeitet, ist man heute schon so tief und erfolgreich in den Gedanken gedrungen, dass man die Hoffnung aussprechen darf, es wird und muss gelingen die Materie des stofflich verschiedenen Charakters zu entkleiden.

Was ist aber dann das Wesen des Stoffes?

Offenbar eine der zahlreichen Formen jenes Agens, welches allein bei seinen Veränderungen unsere Sinnesorgane zu erregen befähigt ist, des Belebenden der Welt — der Energie. Ist aber das Wesen des Stoffes durch einen eigenartigen chemischen Energie-Inhalt bedingt, dann muss dieser mathematisch vergleichbar sein mit allen anderen Energieformen und muss durch dieselben Maße gemessen werden können. Die chemische Energie muss ebenfalls die Dimension $[M\,L^2\,T^{-2}]$ haben und durch die Einheiten der Maße, Länge und Zeit bestimmbar sein, durch Waage, Maßstab und Uhr.

Wir sind heute noch weit vom Ziele, aber weitaus weiter, als man bei dem Anblicke der schier unüberwindlichen Schwierigkeiten noch vor nicht gar langer Zeit vorzudringen für möglich hielt. Eine Reihe überraschender Erkenntnisse sind in den letzten Jahren gewonnen worden und Ihnen die wichtigsten dieser mitzutheilen ist das Ziel, welches ich mir heute gesteckt habe.

Die Gründe, welche unsere Forschung immer wieder mit Macht darauf hinweisen mussten, dass die Ursache der stofflichen Veränderungen eine Aenderung des chemischen Energie-Inhaltes sein dürfte, waren die Beobachtungen, dass stoffliche Veränderungen fast ausnahmslos von Aus- und Eintritten anderer Energie-Arten begleitet wurden und umgekehrt Aus- oder Eintritte fremder Energien stoffliche Veränderungen bewirkten. Die stets mathematisch gleichen Energietönungen bei gleichen stofflichen Veränderungen haben sogar zu der Täuschung geführt, dass man in dem Maße dieser das Endziel der energetischen Studien das chemische Aequivalent gefunden hätte.

In der That ist dies nicht der Fall gewesen, da jene Energietönungen eine Summe von Wandlungen vorstellen, in denen nur die chemischen mit inbegriffen sind, aber immerhin bleibt ihnen der Werth, dass sie uns von dem Bestehen einer wandelbaren chemischen Energieform überzeugten. Man hat sich daran gewöhnt, die gesammte aus- oder eintretende Energie durch die ihr gleichwertige Wärmemenge zu messen und spricht in diesem Sinne von Bildungs- und Zerlegungswärmen chemischer Verbindungen. Bei der Bildung der letzteren tritt Energie aus, zur Zerlegung wird die genau gleich große Energiemenge wieder gebraucht. Ausnahmsfälle treten nur bei Zwangsverbindungen ein. Alle solchen haben den Charakter einer in der Zerlegung begriffenen Verbindung, welcher der dazu nöthige Austritt fremder Energie durch einen Zwang verwehrt wird und können daher nicht als normale chemische Verbindungen betrachtet werden.

Wenn aber bei der Verbindung, d. i. beim complicirter und schwerer werden des Moleküles, chemische Energie in fremden Formen austritt, so ist die Verbindung demnach ärmer an chemischer Energie als ihre Einzelnstoffe, oder umgekehrt, der chemisch einfachere Stoff ist reicher an chemischer Energie.

In der Einfachheit der Stoffe liegt sonach das Wesen des Reichthumes an chemischer Energie und wir wollen nunmehr untersuchen, ob dieses Wesen ein von jenem anderer Energie-Arten abweichendes ist. Dazu müssen wir den Begriff der Einfachheit näher definiren und gelangen zu folgender Betrachtung:

Unseren Grundgesetzen zu Folge haben wir im Zustande eines vollkommenen Gases eine Verdünnung der Materie erreicht, bei welcher jedes einzelne physikalisch kleinste Theilchen oder Molekül von dem nächstliegenden so weit entfernt ist, dass eine wechselseitige Anziehung nicht mehr stattfindet. In diesem Zustande der molekularen Vertheilung nimmt jedes Theilchen unter bestimmten Druck- und Temperaturverhältnissen einen ganz bestimmten Raum ein, welcher vom Stoffe unabhängig ist. Dieser Raum ist also allgemein der Wirkungsraum eines Moleküles, welcher durch das Gesetz $p\,.\,v = R\,.\,T$ bestimmte Werthe hat.

R ist dabei das Verhältnis $\frac{p\,v}{T}$ für den Normalzustand. Nimmt man als Druck den normalen Barometerstand von 1033 g pro 1 cm^2, als Normaltemperatur 273° abs. = 0° C. und als Normalvolumen v, jenes von M Grammen des Gases (bei 0° und 760 mm) an, wobei M das Molekulargewicht bedeutet, und $v = 22{\cdot}32\ l$ für alle Stoffe wird, so ist $R = 84456$ und die Größe des molekularen Wirkungsraumes ist durch die Beziehung gegeben $v = \frac{84456}{n}\,.\,\frac{T}{p}\ cm^3$, wobei n die Anzahl der Moleküle in M Grammen Stoff bedeutet, welche für alle Stoffe gleich groß ist und annähernd $1{\cdot}116 \times 10^{24}$ beträgt (in 1 cm^3 bei 0° und 760 mm = 5×10^{19} Moleküle), woraus folgt, dass der wahre Wirkungsraum eines Moleküles

$$v = 7{\cdot}5677 \times 10^{-20}\ \frac{T}{p}\ cm^3$$

beträgt, oder bei Normalzuständen rund $2 \times 10^{-20}\ cm^3$ = 2 Hundertmillionbilliontel Cubikcentimeter.

Da anderseits der Durchmesser des Wasserstoffmoleküles zu $1{\cdot}6 \times 10^{-8}\ cm$ gefunden wurde, würde bei Kugelgestalt 1 Wasserstoffmolekül an und für sich den Raum von $2{\cdot}14 \times 10^{-24}\ cm^3$ erfüllen, und es wäre sonach z. B. der Wirkungsraum des Wasserstoffes rund 10.000mal größer als seine Materie. Bei anderen Gasen werden diese Verhältniszahlen umso kleiner sein, je größer das Molekül als solches im gleichen Wirkungsraume wird. Beachtet man nun, dass jedes Molekül bei Normalverhältnissen ein genanntes Vielfaches seines Raumes beherrscht und dass gleiche Räume die Stoffmengen im Verhältnis der Molekulargewichte enthalten, so kommt man zu einem Begriff der Einfachheit des Stoffes im Allgemeinen, als einer Beziehung des

mechanisch undurchdringlichen Wirkungsraumes eines Moleküles zu der darin vorhandenen Menge von Materie, eventuell auch deren Volumen. Dass heterogene Moleküle von diesem Gesichtspunkte aus auf ihren chemischen Energievorrath untersucht werden können, will ich damit nicht von vorne herein behaupten, die Möglichkeit wäre allerdings nicht ausgeschlossen, wohl aber will ich von diesem Gesichtspunkte aus die Veränderungen der chemischen Energie beim Ein- oder Austritte von Atomen in das, respective aus dem Moleküle, d. h. die chemischen Verbindungen und Zerlegungen beurtheilen.

Jedem Eintritte von Masse in denselben Wirkungsraum entspricht in der That eine Energieverminderung, deren Erklärung darin gesucht werden kann, dass die Gewichtseinheit einen kleineren Wirkungsraum erhielt. Sind die Atome bei diesen Veränderungen heterogen, so bezeichnen wir die Veränderung als eine chemische, sind sie homogen, so bezeichnen wir sie als eine physikalische Aggregatänderung. Beide werden in den meisten Fällen neben einander verlaufen und sind daher durch den Energie-Austritt selten für sich allein zu messen. Die aggregirten Moleküle im flüssigen und festen Zustande haben einen verminderten Wirkungsraum, sind daher an Energie ärmer und es muss bei ihrer Bildung, wie bekannt, Wärme als entropische austreten.

Wir werden aber auch nicht umhin können, anzunehmen, dass bei der Abkühlung homogener Aggregate Aggregatvergrößerungen dann stattfinden, wenn die Abkühlung nicht mit einer regelmäßigen Zusammenziehung verbunden ist. Ich stütze diesen Gedanken darauf, dass eine Ausdehnung einer Vergrößerung des Wirkungsraumes desselben Gewichtes gleichkommt und daher einer proportionalen Energievermehrung. Ohne Aenderung der Wärmecapacität müsste also die Ausdehnung der Temperatur proportional sein. Jede Capacitätsvergrößerung bedeutet sonach einen Wärme-Mehrverbrauch für Disaggregationsarbeit.

An den thermischen Aenderungen sehen wir sonach ganz ausgezeichnete Analogien mit den chemischen Erscheinungen. Es sei an dieser Stelle auch noch darauf hingewiesen, dass bei der Analogie der Schmelz- und Siedeerscheinungen mit den chemischen Zersetzungen auch Analogien der Gesetze über den Zersetzungspunkt mit jenen über die Siede- und Schmelzpunkte zu erwarten sein werden.

Aber auch andere Energieformen, welche von der Materie abhängig sind, zeigen uns die Anwendbarkeit des Principes der Einfachheit der Materie. So die mechanischen Energieformen des Raumes, die Volumenenergie, das Product aus Druck und Volumen. Dieses beispielsweise zeigt die Zunahme bei der Vergrößerung des Volumens bei gleichem Drucke, d. h. bei der Vereinfachung des Körpers ohne weiters.

Wir können sogar bei jenen Energieformen, welche sich nur in zwei oder einer Dimension bethätigen, die Anwendbarkeit des Principes erhalten, wenn wir die Einfachheit einer Materie durch die größere Wirkungsfläche — respective Distanz — desselben Gewichtes charakterisiren. Auf die kinetische Energie, welche vom Raume unabhängig ist, sowie auf die Energien des Aethers lassen sich diese Vergleiche naturgemäß nicht ohne weiteres übertragen.

Nach diesen Erörterungen über das wahrscheinliche Wesen der chemischen Energie wollen wir uns den Untersuchungen jener Eigenschaften zuwenden, welche jeder Energie-Art zukommen müssen und beurtheilen, ob die beobachteten stofflichen Veränderungen diesen Eigenschaften entsprechen oder nicht.

Jede Energie besteht aus zwei Factoren. Der eine derselben bedingt den Energie-Uebergang von einem Gebilde auf ein zweites, dann, wenn er in beiden Gebilden ungleich ist, und so lange bis er in beiden gleich geworden ist, immer in der Richtung vom höheren zum niederen Werthe. Er ist also die Ursache des Energie-Ueberganges und heißt Intensität. Der zweite Factor bestimmt die Menge der Energie und heißt Capacität. Die beiden Factoren können dabei unabhängig von einander oder in einer bestimmten Functionsbeziehung stehen.

Kraft $\times$ Weg, Spannung $\times$ Fläche, Druck $\times$ Volumen, Geschwindigkeitsquadrat $\times$ Masse, Temperatur $\times$ Wärmecapacität, Potential $\times$ Elektricitätsmenge sind die Jedermann geläufigen Factoren der genau erforschten Energie-Arten. Ausstehend ist die Capacität des Lichtes, von dem wir nur die Intensität kennen. Können wir an der chemischen Energie die beiden Factoren unterscheiden? Gewiss! Die Intensität, die Ursache des chemischen Energie-Ueberganges, ist die uns unter dem Namen chemische Verwandtschaft oder Affinität geläufige Triebkraft der chemischen Verbindungen, für die wir in neuerer Zeit auch den Ausdruck „chemisches Potential" gebrauchen.

Die Capacität ist zweifellos eine den Molekulargewichts- und Valenzzahlen proportionale Größe, denn kein einziger chemischer Vorgang verläuft je anders, als in einfachen ganzen Vielfachen der molekularen Gewichtsmengen. Die Capacität und die Intensität der chemischen Energie sind von einander unabhängige Größen, stehen sonach nicht in einem constanten Verhältnisse wie etwa die Factoren der Volumen und elektrischen Energie, welche durch die Beziehung $p\,v = R\,T$, resp. $W = \frac{E}{I}$, wobei E das Potential, I die Elektricitätsmenge und W den Widerstand, resp. den reciproken Wert der sogenannten elektrischen Capacität bedeutet. Es ist sogar die Capacität eine für einen gegebenen Stoff invariable Größe, etwa wie die Masse des Stoffes bei der kinetischen Energie.

Bei vorhandenen Intensitätsdifferenzen von Energien können Energie-Uebergänge erfolgen. Sie müssen aber dann nicht erfolgen, wenn fremde Energien durch eine entgegengesetzte und gleichwerthige Differenz eine Compensation ermöglichen. Solche Compensationen sind immer eine Function der Zeit. Wir können die mannigfachsten Kräfte sehr lange compensiren, wir können ebenso Drücke compensiren etc. Wir können schon kürzere Zeit Potentialdifferenzen durch Isolation erhalten, wir können aber nur sehr kurz Temperaturdifferenzen compensiren. Die chemische Energie ist sehr leicht compensirbar. Die größten Affinitätsdifferenzen lassen sich oft auf die einfachste Art fast unendlich lang erhalten und gelangen erst durch Willenskräfte zur Auslösung. Die chemische Energie ist also die dauerndste Form eines Energievorrathes und daher auch jene, welche technisch am leichtesten verwendbar ist.

Von allen möglichen Energie-Umwandlungen tritt immer jene ein, welche dem Maximum entspricht. Das Zutreffen dieser Thatsache wurde als ein Gesetz der chemischen Verwandtschaft schon lange erkannt und soweit als Wärmetönungen als Maßstab chemischer Energie-Aenderungen dienen können, von Berthelot und Thomsen experimentell bestätigt.

Ich will als Bestätigung gleicher Art eine Thatsache aus dem Capitel des Chemismus unserer Erde erwähnen. Zweifellos waren ursprünglich alle Stoffe nur elementar vorhanden und haben sich im Laufe der Jahrtausende allmälig verbunden, namentlich mit dem Sauerstoff. Der Sauerstoff hatte nun die Wahl der Reihenfolge der Oxydationen der Elemente und thatsächlich erfolgten diese derart, dass zuerst die Verbindungen vor sich gingen, bei denen die größte Energiemenge für die gleiche Sauerstoffmenge austrat. In der Tabelle sind die Wärmetönungen bei der Bildung der Oxyde angeführt, bezogen auf die Gewichtseinheit des erforderlichen Sauerstoffes. Wir erkennen ganz deutlich, dass bei circa 3000 Calorien eine Grenze ist, unterhalb der die derzeitigen Vorkommen gediegener Elemente liegen. Oberhalb dieser Grenze kommen die Elemente zunächst sehr selten oder gar nicht gediegen vor. Die Sulfide der Natur, welche von unten bis gegen 6000 Cal. reichen, dürfen bei dieser Betrachtung nicht beirren.

Wir befinden uns also derzeit sichtlich im Zeitalter der Kohlenstoffoxydation, welche durch die Gegenreaction des Pflanzenlebens verzögert wird.

Die charakteristischeste Eigenschaft der Energien ist aber ihre Constanz im Weltall. Keine Energie kann verloren gehen, sondern sie kann sich nur in eine gleichwerthige (äquivalente) Menge einer Energie anderer Beschaffenheit umändern. Es müssen sonach von vorneherein drei Fälle denkbar sein:

1. Vollständige Umsetzung in eine fremde Energie,

2. vollständige Umsetzung in gleiche Energie-Art anderer Intensität (Transformation) und

3. theilweise Umsetzungen in gleiche und fremde Energie-Art.

Alle diese Fälle müssten überdies umkehrbar sein.

Element	Bildungswärme	Element	Bildungswärme
Mg	+ 9125 Cal.	Sb	3460 Cal.
Li	8750 „	As	3220 „
Ca	8212 „	Pb	3144 „
Al	8125 „	C^{IV}	3028 „
Sr	8031 „	Cu^{II}	2385 „
Ba	7738 „	S^{IV}	2221 „
Si	6844 „	Cl^{II}	1813 „
B	6521 „	Se	1784 „
Na	6262 „	Bi	1440 „
K	6075 „	Pd	1420 „
Mn	5925 „	Hg^{II}	1290 „
Zn	5281 „	Pt	988 „
P	4585 „	I	570 „
Fe^{II}	4270 „	Ag	361 „
Cd	4106 „	N^{V}	140 „
H	4272 „	Au	— 275 „
Sn^{IV}	4171 „	N^{III}	— 458 „
Co	3962 „	Cl	— 1120 „
Ni	3838 „		

Der erste Fall würde die Möglichkeit der Darstellung eines chemisch energielosen Körpers verlangen. Da die chemische Capacität jedes Stoffes unveränderlich ist, also die Entladung bis zum chemischen Potential Null. Da wir aber heute das stoffliche Wesen durch die chemische Energie erklären wollen, würde die chemische Energie 0 das Verschwinden des stofflichen Charakters, resp. des Verbindungsvermögens bedeuten. Ob wir nun solche Stoffe, und seien sie noch so complicirt und reich aufgebaut, unter den Händen haben, ist nicht leicht zu entscheiden, da man immer die Unmöglichkeit entscheiden müsste, dass der Stoff weiter Energie abgeben kann und die Versuche in's Unendliche zu führen wären. Dass wir in weiterer Consequenz Gebilde aus den verschiedensten Elementen im verbindungsunfähigen Zustande als stofflich gleich zu betrachten hätten, dürfte uns nicht abschrecken, denn wir sind heute, wie wir später hören werden, überhaupt längst darüber hinaus, uns unter einem Stoff einen Körper von bestimmten unveränderlichen Eigenschaften vorzustellen. Die Eigenschaften sind nur bestimmte, wenn wir den Stoff unter ganz bestimmten Zuständen betrachten. So z. B. ist Kalium nicht ein wasserzersetzendes Metall, sondern es zersetzt das Wasser nur unter bestimmten Umständen; so ist der Sauerstoff, der Stickstoff etc. in seinen Eigenschaften ganz anders, wenn er frei und wenn er gebunden ist.

Die Stoffe haben eben die Fähigkeit, verschiedene chemische Potentiale anzunehmen und erscheinen darum auch in der Regel verschieden. Wir sehen dies ja beim rothen und weißen Phosphor, bei Diamant und Kohle etc.

Was der Vorstellung, zwei chemisch energielose Körper seien stofflich gleich, befremdend und störend entgegentritt, ist nur die verschiedene Aufnahmsfähigkeit solcher Stoffe für chemische Energie, die verschiedene Zersetzlichkeit, welche von der inhomogenen Capacität herrührt. Würden Sie einen aus stofflich ungleichen Stücken zusammengekitteten Körper nicht als gleich warm mit einem homogenen Körper bezeichnen, weil der verkittete beim Zuführen von Wärme zerspringt?

Wir sind uns über den Zustand des Stoffes beim chemischen Energie-Inhalt 0 noch nicht klar und deshalb nicht in der Lage, Umwandlungen erster Art zu vollziehen. Diese müssten direct das chemische Aequivalent ergeben.

Was den zweiten Fall anbelangt, so kann von einer Transformation der chemischen Energie, bei der Unabhängigkeit ihrer Factoren nicht gesprochen werden und wir gelangen zum dritten Falle, dem allgemeinsten, der sich bei jeder chemischen Reaction darstellt und in seiner Gesammtheit durch die Wärmetönung zum Ausdrucke und zur Messung gelangt.

Betrachten wir zwei Gebilde, die sich verbinden wollen, so sind folgende Bedingungen und Vorgänge nothwendig:

1. Es müssen Affinitäts-(Potential-)Differenzen der Gebilde bestehen. Diese liegen in der stofflichen Natur derselben.

2. Die Affinität darf nicht durch fremde Energie compensirt werden. Ist dies der Fall, so muss durch Zu- oder Abfuhr der compensirenden Energie oder Gegencompensation die Auslösung erfolgen. Wir gelangen zur Reactionsbedingung. Die Gegencompensation kann unter Umständen in einer scheinbar minimalen Leistung bestehen und hängt mit der Energietönung der Reaction nicht messbar quantitativ zusammen. Willens-Impulse, Entzündung, Funken, Schlag etc. sind Mittel dazu.

3. Beginn der Reaction. Die chemische Energie strömt von der Stelle höherer Intensität zur niedereren. Hier müssen wir zwei Fälle unterscheiden. Entweder *a*) die Gebilde treten in einen gemeinschaftlichen Verband, ein gemeinsames Molekül, oder *b*) die Gebilde bleiben getrennt, umlagern sich aber, indem Stoff aus dem Gebilde kleinerer Intensität in das andere eintritt, wodurch (Vereinfachung) die Intensität jenes Gebildes rasch wächst. Der Vorgang dauert so lange, bis die Intensität in beiden Gebilden gleich groß geworden ist (chemisches Gleichgewicht).

a) Verbindungsvorgänge. Bei diesen geht normal chemische Energie verloren. Da die Capacität gleich der Summe der Capacitäten der Bestandtheile bleibt, so geht die Verbindung unter einer Verringerung des chemischen Potentiales vor sich. Es wird quasi ein chemischer Widerstand überwunden, welcher die Umwandlung eines Theiles der chemischen Energie in fremde bewirkt. In der Regel treten Wärme, Elektricität, Licht oder auch mechanische Energien aus und sind daher die Vorgänge oft nicht umkehrbar, weil es zu schwierig ist, die Bedingungen zu finden. In vielen Fällen aber kann man durch Zufuhr der Energiemenge, deren Austritt man beobachtet hat, die Reaction umkehren, d. h. den Körper wieder zerlegen, z. B. durch Erhitzen auf eine bestimmte Temperatur, die Umwandlungstemperatur (Dissociationstemperatur). Die dadurch zugeführte Wärme wird in chemische Energie verwandelt, erhöht also die chemischen Potentiale bis zur ursprünglichen Höhe. Bei der Umwandlungstemperatur ist demnach keine Verbindung möglich und die Wärmetönung wird Null sein. Sie gleicht einem kritischen Punkte. Bei jeder niedrigeren Temperatur wird die Verbindung möglich sein und Wärme austreten, desto mehr, je tiefer die Temperatur ist, trotz des gleichen chemischen Vorganges. Die Wärmetönung hängt also auch von den Temperaturverhältnissen mit ab und stellt nicht nur die chemische Arbeit vor. Die letztere ist vielmehr nach van t'Hoff der Bruchtheil

$$A = q \cdot \frac{P - T}{P}$$

der Wärmetönung q, wobei die Umwandlungstemperatur P und die Versuchstemperatur T in absoluten Graden gemeint sind. Nur in dem Falle als $T = 0$ ist, d. h. bei der Temperatur von -273^{0} kann die chemische Arbeit durch die Wärmetönung genau gemessen werden.

Handelt es sich nicht um rein thermische Zerlegungen, so müssten je nach der die chemische Verbindung hindernden Energie die Begriffe auf Umwandlungsintensitäten überhaupt erweitert werden, wobei es auf mehrere gleichzeitig ankommen kann, z. B Druck, elektrisches Potential, Lichtstärke, ja sogar chemische Affinität, indem die Anwesenheit eines Körpers die Verbindung anderer hindern kann (Katalytische Wirkungen negativer Art).

Ein Beispiel eines derzeit nicht umkehrbaren Verbindungsvorganges ist die Verbindung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure und doch sehen wir, wie die Pflanzen mit Hilfe des Lichtes dieses Problem so leicht lösen.

b) Diese Erörterungen setzen uns leicht in die Lage, die Grundzüge der Lehre vom chemischen Gleichgewichte zu entwickeln. Befinden sich zwei zusammengesetzte Gebilde bei, oder über der Umwandlungstemperatur, d. h. wird der beim Verbindungsvorgange freiwerdenden Wärme dadurch, dass die Außentemperatur mindestens gleich jener der Reactionstemperatur ist, verwehrt, auszutreten, so kann die Verbindung nicht vor sich gehen, trotzdem die chemischen Potentialdifferenzen nebeneinander bestehen. Die letzteren werden also bestrebt sein, sich ohne Intensitätsverlust auszugleichen und dazu ist die Möglichkeit dann gegeben, wenn einer der

Körper zusammengesetzt ist, indem die Stoffe aus einem Molekül in das andere wandern. Durch den Stoffaustritt aus demselben Raume wächst die Energie in demselben Verhältnisse; bei dem Umstande also, dass der Stoffaustritt auch ferner gleichbedeutend ist mit einer Capacitätsverminderung, muss die Intensität im quadratischen Verhältnisse der austretenden Stoffmenge wachsen. Beim zweiten Körper muss sie im gleichen Verhältnisse abnehmen und zwar so lange, bis die chemischen Potentiale in beiden Gebilden gleich sind. Es findet also eine theilweise Umsetzung statt.

Aendert man in einem solchen Gebilde durch fremde Energiezufuhr die Intensitäten nur im geringsten, so wird sofort das Verhältnis zwischen den Bestandtheilen geändert. Wir haben ein veränderliches Gleichgewicht. Dabei kann das Gleichgewicht nur gegen die Aenderungen der Intensität einer Energie-Art, z. B. gegen Temperatur, Druck oder chemisches Potential empfindlich sein oder gleichzeitig unabhängig gegen mehrere. Wir unterscheiden dann Gleichgewichte mit ein oder mehreren Freiheitsgraden. An solchen Gleichgewichten können beliebig viele chemische Bestandtheile theilnehmen, auch eine beliebige Anzahl und Art von Aggregatzuständen, sogenannte Phasen und es ergibt sich das einfache Gesetz, welches alle Fälle umfasst: die Summe n aller unabhängigen chemischen Bestandtheile ist um zwei kleiner als die Summe aller Phasen P und Freiheitsgrade F

$$n + 2 = P + F.$$

Betrachten wir z. B. das Gleichgewicht zwischen Wasser und Wasserdampf, so haben wir einen chemischen Bestandtheil in zwei Phasen und daher nach der Regel $1 + 2 = 2 + F$ einen Freiheitsgrad.

In der That ändert sich das Verhältnis zwischen Wasser und Dampf unabhängig nur mit dem Drucke. Die Temperaturänderungen wirken ja nur durch Druckänderungen und nie unabhängig ohne solche. Die Gleichgewichtsfälle sind die Regel bei den chemischen Erscheinungen und daraus ergibt sich eine enorm wichtige Folgerung. Fast alle Umsetzungen gehen nur bis zum Gleichgewicht und können daher nie absolut vollständig sein und die zweite Folge, es gibt keine unlöslichen Niederschläge. Von allen bleibt soviel in Lösung als das Gleichgewicht verlangt. Früher hat man z. B. gesagt, oxalsaurer Kalk wird durch Schwefelsäure zerlegt, indem sich die Schwefelsäure den Kalk nimmt und die schwächere Oxalsäure ausscheidet. Dies ist nicht streng richtig, die beiden Säuren theilen sich vielmehr in den Kalk, und zwar so lange, bis zwischen Oxalsäure, oxalsaurem Kalk, Schwefelsäure und schwefelsaurem Kalk das Gleichgewicht herrscht. Alle vier Bestandtheile bleiben nebeneinander. Das Theilungsverhältnis der Base gibt uns ein Maß für die chemische Affinität der beiden Säuren, die früher sogenannte Avidität.

Zum Schlusse wollen wir, nachdem wir die Eigenschaften der chemischen Energie studirt haben, uns noch mit der Frage beschäftigen, durch welche Mittel deren Factoren zu messen sind.

Die chemische Capacität ist entschieden proportional dem Molekulargewichte und der aus den analytischen Untersuchungen bestimmbaren Werthigkeit oder Valenz. Bezeichnen wir die Menge des Molekulargewichtes in Grammen mit 1 Mol, so ist 1 Mol $= 2\,g$ H, $32\,g$ O, $18\,g$ H_2O etc.

1 Mol ist sonach eine Einheit, welche angibt, welche Anzahl stofflich gleichwerthiger Gewichtsmengen von verschiedenen Stoffen relativ vorhanden ist. Diese Einheit gibt uns also eine Zahl, welche vom Stoffe selbst unabhängig ist und das dem Wesen aller Stoffe eigene, gemeinsame, vergleichen lässt. In der That haben wir schon eine Reihe mathematisch-physikalischer Gesetze erkannt, welche für alle in dieser Einheit gemessenen Stoffe gleich sind, z. B.

1. 1 Mol nimmt im Gaszustande einen durch Druck und Temperatur bestimmten Raum ein.

2. 1 Mol von analoger Zusammensetzung hat dieselbe Wärmecapacität.

3. 1 Mol zu gleichem Volumen gelöst, ruft unter sonst gleichen Umständen die gleiche Verminderung des Dampfdruckes hervor.

4. und 5. 1 Mol zu gleichem Volumen gelöst, ruft stets unter sonst gleichen Umständen auch die gleiche Gefrierpunktserniedrigung und Siedepunktserhöhung hervor.

6. 1 Mol dividirt durch die Anzahl der Valenzen, welche die Jonen binden, bedarf zur Zerlegung derselben Elektricitätsmenge. $1\,g$ Wasserstoff und jede, diesem äquivalente Menge nimmt dabei 96.537 Coulomb auf. Diese Elektricitätsmenge, welche durch ebenso viele Ampère in der Secunde geliefert wird, kann also umgekehrt $1\,g$ Wasserstoff und jede beliebige äquivalente Menge eines anderen Körpers aus einer Verbindung ausscheiden.

Jede dieser sechs Beziehungen muss auch gestatten, das relative Molekulargewicht einer Substanz zu ermitteln. Das wahre Molekulargewicht ergibt sich aus verschiedenen physikalischen Beobachtungen bei der Prüfung der Giltigkeit der Gesetze, wenn man sich dem unendlich kleinen Volumen nähert.

Wenn, wie wir oben sagten, in einem Volumen Wasserstoff nur der zehntausendste Theil wirklich erfüllt, d. h. unpressbar ist, so wird das Gesetz $p\,v = R\,T$ keine messbaren Abweichungen zeigen, wenn wir aber durch hohen Druck das Volumen außerordentlich verkleinern, dann wird das wahre Volumen störend wirken, weil wir nicht den comprimirbaren Raum v haben, sondern $v - b$, wenn wir mit b das wahre Volumen der starren Materie bezeichnen. Schreibt man aber dann die Formel $p\,(v - b) = R\,T$ und beobachtet experimentell das Volumen bei bestimmten Temperaturen und hohen Drücken, so wird sich das b aus der Formel ergeben. Bei Kugelgestalt z. B. wäre der wahre Durchmesser $1 \cdot 6 \times 10^{-8}\,cm$ und ein Wasserstoffmolekül sonach 1 millionmal kleiner als das kleinste mikroskopisch sichtbare Bläschen.

Die Affinitätsmessungen, welche, wie oben erwähnt wurde, bei Theilungen einer Base unter zwei Säuren begonnen haben, sind auf eine außerordentlich hohe Stufe in den letzten zehn Jahren durch die elektrolytische Dissociationstheorie von Arrhenius gebracht worden. Ein einfacher Versuch von Pfeffer war deren Grundstein. Pfeffer versah eine poröse Thonzelle mit einem Membranniederschlag von Ferrocyankupfer. Durch eine solche Membran können Salze etc. nicht diffundiren, wohl aber Wasser. Füllt man eine solche Thonzelle mit einer Salzlösung und schließt sie dann unter Communication mit einem Manometer, so entwickelt sich, wenn man die Zelle in Wasser taucht, ein gewaltiger Druck im Innern der Zelle. ($17^0/_0$ige N H_3-Lösung gegen Wasser z. B. 224 Atm.) Das Wasser strebt mit dieser Kraft die Salzlösung zu verdünnen. Die Drücke, welche sich entwickeln, nannte Pfeffer „osmotische Drücke". Sie sind, von dem Molekulargewicht und von dem Concentrationsunterschied abhängig und für 1 Mol in gleicher Concentration gleich. Daraus entwickelte van't Hoff die geniale Lösungstheorie. Eine Lösung ist eine Verdampfung des festen Körpers in das Volumen des Lösungsmittels. Der Druck ist ebenso groß, als ob der feste Körper als Dampf vorhanden wäre, ohne das Lösungsmittel. Der Druck ist der osmotische. Der Binnendruck des Lösungsmittels (einige 1000 Atm.) ist der äußere Gegendruck. Für 1 Mol ist $p \,.\, v = 84.456\,T$ genau wie bei Gasen. Jedes Molekül nimmt bei gleicher Concentration (Volumen) und gleicher Temperatur denselben osmotischen Druck an. In gleichen Räumen sind gleich viele Moleküle. Nur bei Elektrolyten, bei Stoffen, welche durch den Strom in zwei Theile, Jonen genannt, gespalten werden, stimmte die Rechnung nicht. Und da kam Arrhenius 1886 zu Hilfe. Er fand, dass solche Körper schon bei der Lösung in Jonen gespalten werden, welche in der Flüssigkeit zu gleichen Theilen positiv und negativ geladen frei schweben.

Die Spaltung ist aber nicht vollständig. Nur ein Theil spaltet sich (ladet sich) beim Lösen und desto mehr, je verdünnter die Lösung ist. Den Bruchtheil der Moleküle, welche sich spalten, nennt er den Activitäts-Coëfficienten. Die freien Jonen sind es allein, welche den Strom leiten; daher ist die molekulare

elektrische Leitfähigkeit ein Maß für die Activität und die Activität ist ferner ein Maß für das chemische Potential, die Affinität. Die Rechnungen erwiesen an großen Versuchsreihen die Richtigkeit dessen, dass die Affinität durch die elektrische Leitfähigkeit genau gemessen werden kann Das überraschendste wird aus den Ergebnissen vielleicht sein, sein, dass die Stärke der Säuren und Basen mit der Verdünnung zunimmt, nachdem bei unendlicher Verdünnung alle Moleküle elektrisch geladen und in Jonen zerfallen sind. Sollte das nicht unter anderem zu dem Hinweise drängen, dass die Heilwirkung der Mineralwässer keine Einbildung sein dürfte? Vom oben entwickelten Standpunkte der Theorie der Einfachheit aus, überrascht diese Erkenntnis nicht, denn die Concentration ist ja der Einfachheit des Stoffes im obigen Sinne umgekehrt proportional. Jede Concentrations-Verminderung, d. h. Verdünnung desselben Gewichtes, muss also eine Affinitätsvergrößerung zur Folge haben.

Ich möchte zum Schlusse auch noch hinweisen auf das bereits mathematisch ergründete Gesetz der Reactionsgeschwindigkeit. Eine Reihe von logarithmischen Formeln gestattet uns die Reactionsgeschwindigkeiten genau zu berechnen, wenn die Constanten der Stoffe ermittelt sind, vorausgesetzt, dass keine Störungen vorhanden sind. Eine solche wichtige Störung ist unter anderem die Gegenwart eines katalytischen Körpers, eines Körpers, welcher selbst unverändert bleibt, aber Einfluss nimmt auf die Geschwindigkeit der Reaction, und zwar in der Regel einen beschleunigenden.

Eine Analogie drängt sich uns unwillkürlich auf. Ist nicht der menschliche Wille so oft und oft bestimmend für die Geschwindigkeit eines Phänomens, lassen sich die Willenswirkungen nicht mit der Katalyse vergleichen? Und noch eines. In der Pfeffer'schen Zelle dringt mit gewaltigem Drucke das Wasser durch eine Membran in das Salz und hebt das Quecksilber des Manometers. Sind solche Bewegungsursachen nicht in unserem menschlichen Organismus zu finden? Können wir nicht hoffen, dass die stolzen Erkenntnisse unserer chemischen Vorgänge Licht werfen werden in das dunkelste und wichtigste Gebiet des Lebens? Ich glaube wohl, aber der Weg ist weit. Derzeit wollen wir uns begnügen, unser Wissen dazu zu verwenden, dasjenige bis in's Innerste zu ergründen, was Menschengeist erschafft und erbaut. Dazu sind wir Chemiker hieher gekommen, um Fühlung zu nehmen mit jenen Männern, welche Menschenwerke schaffen und bauen und stellen mit Freuden unser Wissen in den Dienst der Gesammtheit der Techniker.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Vortrag des Herrn Cons.-Eng. **Fritz v. Emperger**, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu.

(Fortsetzung zu Nr. 49.)

Um die Ausbiegung für Lasten zu rechnen, die nicht die Euler-Curve erreichen, ist natürlich die Gleichung 6) nicht zu gebrauchen, und um sie zu berechnen, müssen wir unsere früheren Erörterungen wieder aufnehmen, wo wir bei der Navier'schen Gleichung 3) stehen geblieben sind.

Wir erhalten hieraus:

$$y = \frac{K}{1 + \frac{F e_0 h/_2}{J}} = \frac{K}{1 + \frac{e_0 h/_2}{r^2}} = \frac{K}{1 + \frac{e_0 h/_2}{l^2} \frac{l^2}{r^2}} \ldots 8$$

Es ist unschwer, zu ersehen, dass die letztere Gleichung die der Rankine'schen Curve ist $y = \frac{K}{1 + a x^2}$ unter der Bedingung ist, dass $a = \frac{e_0 h/_2}{l^2}$ sei, oder in anderer Form:

$$e_0 = \frac{2 a}{h} l^2 = a \frac{2 J}{F h} x^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Diese Gleichung ist im Gegensatz zu Gleichung 6) eine empirische. Da sie sich jedoch, wie wir beweisen wollen, auf richtige Bruchresultate bezieht, so gibt sie uns eine theoretische, Ausbiegung, die aber zu einer richtigen Bruchziffer gehört. Wenn die aus Gleichung 6) und 9) berechneten Ausbiegungen im Ganzen größer sind, als die thatsächlich gemessenen, so ist das nur ein Beweis ihrer gleichmäßigen Richtigkeit und dafür, dass die thatsächlichen Ausbiegungen beim Bruch vielleicht nicht hinreichend genau beobachtet worden sind. Sobald die Säule nach einer Mehrbelastung nicht Zeit hat, den Gleichgewichtszustand zu erreichen, erfolgt bei Bruchlasten ein plötzliches Durchschlagen und könnten dann Ausbiegungen nur auf photographischem Wege beobachtet und gemessen werden.*)

Eine der Voraussetzungen dieser Ableitung war ein, einem gewissen x beigeordnetes Spannungsverhältnis $\frac{\sigma_0}{y}$ und die diesem entsprechende Summe $K = y + \sigma_0$. Die Erforschung des Bildungsgesetzes dieser Spannungssumme solle nicht auf graphostatischem Wege, wie Ritter es gethan, sondern in der Weise versucht werden, wie J. B. Johnson es auch bezüglich des Balkens vorschlägt: die Spannungen in der äussersten Faser durch die Deformationsarbeit des ganzen Querschnittes zu ersetzen. Zur Klarlegung sei weiters bemerkt, dass die von der Last P geleistete Arbeit bis zur Erreichung des Gleichgewichts-Zustandes in zwei Theile zerfällt. Einestheils Zusammendrückung des Stabes um Δl_1 durch reinen Druck, anderseits eine Verbiegung, die eine weitere Senkung um Δl_2 durch eine Momentenbelastung nach sich zieht.

Es ist das schematisch in Fig. 1 dargestellt: Ziehen wir an die Rankin-Curve die Paraliele zur X-Achse $y = K$, so schneidet jede Ordinate uns die Gleichung $K = y + \sigma_0$ ab. Es ist dann $y \, x \, l = \Delta l_1$ und $\Delta l_2 = f(\sigma_0)$. Außerhalb der Giltigkeit der Rankine-Curve wird einerseits die Knickung, also $\Delta l_2 = o$ und anderseits verschwindet die Zusammendrückung $\Delta l_1 = o$ dort, wo die Euler-Curve in ihre Rechte tritt. Es muss natürlich die Aenderung in dem Spannungs-Verhältnis $\frac{\sigma_0}{y}$ sich nur allmälig vollziehen und ist daher ein annähernd tangentieller Uebergang beider Curven eine wesentliche Voraussetzung dieses Gedankenganges. Führen wir die Bedingung in die Rankin e'sche Gleichung ein, dass sie die Euler-Curve an ihrer Giltigkeitsgrenze schneiden (siehe Fig. 4) und so sich thunlichst der Johnson'schen Tangente anschließen soll, so gelangen wir für 0·4 K als Grenze der Giltigkeit zu $a = \frac{0{\cdot}6 \, K}{n \, E}$, also zu einer constanten, von den maßgebenden Eigenschaften des Materials und der Endauflager abhängigen Function.

Die Ausbiegung nach Gleich. 9 ist:

*) Es ist das in demselben Sinne zu verstehen, wie man auch bei der Berechnung der Bruchlast eines Stein- oder Gusseisenbalkens eine thatsächlich unrichtige Zugfestigkeit in die Biegungsformel einsetzen muss, um eine richtige Bruchlast zu erhalten. Der Vorgang hat hier wie dort dieselbe Ursache, da in beiden Fällen einseitige Bruchlasten eintreten. Umgekehrt führen wieder die thatsächlich gemessenen, viel kleineren Einbiegungen, in die Navier'sche Gleichung eingeführt, zu absolut unzuverlässigen Resultaten. Eine directe Messung der Spannungen, wie sie Prof. Foeppel mit viel Erfolg beim Steinbalken vorgenommen hat, dürfte auch hier das Zweckmäßigste sein.

$$e_0 = \frac{1 \cdot 2\, K}{n\, E\, h}\, l^2\,{}^{*}) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

Wir haben ferner bei der Ableitung der Rankine'schen Formel:

$$\frac{\sigma_0}{y} = a\, x^2$$

gesetzt, und erhalten so:

$$y = \frac{\sigma_0}{0 \cdot 6\, K}\, \frac{n\, E}{x^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

Es ist das die Rankine'sche Curve in der Euler'schen Gleichungsform dargestellt, indem der Euler-Gleichung ein variabler Coëfficient $\frac{\sigma_0}{0 \cdot 6\, K}$ vorgesetzt wurde.

Wenn $\frac{y}{\eta} = \frac{\sigma_0}{0 \cdot 6\, K} = 1$, tritt die Euler-Curve in Geltung. Es ist dann $\sigma_0 = 0 \cdot 6\, K = 1560\ kg/cm^2$ und die Bruchlast $\eta = \frac{n\, E}{x^2} = 0 \cdot 4\, K = 1040\ kg/cm^2$.

Fig. 1.

Ziehen wir also eine Parallele zur X-Achse $y = 0 \cdot 4\, K$, so schneidet diese alle Euler-Hyperbeln an ihren Giltigkeitsgrenzen, wobei nicht vergessen werden soll, dass die Schaar Rankine'scher Curven gegen den Punkt $x = 0$, $y = K$ convergiren. Um nun das bis jetzt Gesagte zusammen zu fassen, so stellen wir uns das Gesetz der Knickung innerhalb der uns selbst gezogenen Grenzen $x = 25$ bis 250 wie folgt dar: Für eine bestimmte Form von Endauflagern gilt die Euler-Curve $\eta = \frac{n\, E}{x^2}$ und die Rankine-Curve als Curve der Bruchlasten

$$y = \frac{K}{1 + a\, x^2} = \frac{K}{1 + \frac{0 \cdot 6\, K}{n\, E}\, x^2}.$$

Als Scheide ihrer Giltigkeit gilt der gemeinsame Schnittpunkt

$$x_0 = \sqrt{\frac{n\, E}{0 \cdot 4\, K}},\ y_0 = \eta_0 = 0 \cdot 4\, K. = 0 \cdot 33\, Kd$$

Diesen Bruchlasten entsprechen Curven der max. Durchbiegung. Entsprechend zu der Euler'schen Curve ist

$$e_0 = \frac{2\, r^2}{h} \left(\frac{K}{n\, E}\, x^2 - 1 \right)$$

und zu der Rankine'schen Curve

$$e_0 = \frac{2\, r^2}{h}\, a\, x^2 = \frac{2\, r^2}{h}\, \frac{0 \cdot 6\, K}{n\, E}\, x^2.$$

Nicht zu vergessen, dass im Falle unsymmetrischer Querschnitte $\frac{h}{2}$ durch den Abstand der der gedrückten Faser vom Schwerpunkt zu ersetzen ist. Die Größe $\frac{2\, r^2}{h} = \frac{J}{\frac{h}{2}\, F} = \frac{W}{F}$ ist also das Widerstandsmoment pro Flächeneinheit oder die Kerndistanz. (Siehe Fig. 8.)

*) Wir haben bereits Gelegenheit genommen, diese Größe als eine rechnerische Hilfsfunction zur Bestimmung einer richtigen Bruchlast zu bezeichnen. Ihre praktische Bedeutung ist, wie später nachgewiesen werden soll, darin zu suchen, dass sie uns in der Formel für centrische Belastungen gleichzeitig einen Maßstab gibt, inwieweit die Praxis von dieser Voraussetzung abweichen darf und um wieviel sich dann die Sicherheit vermindert.

Um diese beiden Parabeln, die die Y-Achse zur Hauptachse haben, einzuzeichnen, genügt es, $\frac{2\, r^2}{h}$ zu berechnen und auf die Y-Achse unterhalb aufzutragen. Es ist das der Scheitel derjenigen Parabel die der Euler'schen Curve entspricht. Wir kennen auch einen zweiten Punkt derselben, indem sie die x-Achse schneidet, wo die Euler-Curve $\eta = K$ hat. Einmal eingezeichnet, haben wir dann auch die zweite Parabel bestimmt, die ihren Scheitel im Ursprunge und den Punkt x_0, den Berührungspunkt der Euler- und Rankine'schen Curve mit der ersten Parabel gemeinsam hat.

Die von allen mir bekannten Autoritäten wie Winkler, Grashof u. A. empfohlene Curve $e_0 = A \left(\sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1 \right)$ stellt sich als eine überaus flache Hyperbel dar, die ganz plötzlich zu der Assymptote $X = X_0$ dem Berührungspunkte der Euler-Curve aufsteigt und für diese ganze weitere Strecke in der Unendlichkeit zu bleiben. Setzen wir dieses Resultat in die Navier'sche Gleichung ein, so erhalten wir einerseits viel zu kleine, andererseits unendliche Resultate. Es hat mich dies zu der Ansicht veranlasst, dass sich dort Voraussetzung und Anwendung in einem Widerspruch befinden und das Resultat nur insoferne eine Berechtigung hat, als es uns zeigt, dass die den Voraussetzungen entsprechenden Euler-Werthe unbestimmte Resultate ergeben, also die Ausbiegung nicht als eine Funktion der Druckkraft vorgestellt werden kann*).

Die Gleichung 7 gibt für den Fall der Knickung, wo A unmessbar ist, gar keine brauchbaren Werthe. Bei excentrischer Knickung erhalten wir mögliche Ziffern, deren Uebereinstimmung mit thatsächlich beobachteten Ausbiegungen ich bei der Kleinheit solcher Ziffern überhaupt nicht recht als Kriterion ihrer Richtigkeit für zulässig ansehe, vielmehr glaube, dass diese Formel dort ebenso wenig am Platze sein kann indem ich auf die am Ende dieses Aufsatzes angeführte Vorschlag verweise.

Bevor wir jedoch in diesen Erörterungen fortfahren, scheint es mir am Platze, eine allgemeine Uebersicht über den Stand dieser Frage und die anderweitig vorgeschlagenen Lösungen zu geben. Zur Vereinfachung der Arbeit wollen wir uns zunächst auf ein einziges Material, und zwar Schmiedeeisen, beschränken und zur Klarlegung des Vorganges in Fig. 3 eine Tafel Tetmajer's bezüglich der Versuche mit Spitzenlagern, in Fig. 4 eine Tafel F. H. Johnson's bezüglich der Versuche mit Flächenlagern benützen, die in der üblichen Weise die Bruchlasten auf Knickung pro Quadrat-Centimeter (y) für eine Säule vom Verhältnis $\frac{l}{r} = x$ darstellen.

Wir haben uns hiebei auf die Werthe $\frac{l}{r}$ von 25 bis 250 beschränkt, da dies alle praktisch möglichen Fälle umfasst, indem es für einen vollen rechteckigen Querschnitt $l = 7 \cdot 3$ bis $73 \cdot 0\, h$ bedeutet, wenn h die kleinste Dimension ist. In Fig. 3 sind auch die uns bekannten amerikanischen Versuche mit Spitzenlagerung (schwarze Ringe) aufgetragen, von Tetmajer jedoch nur die Maxima und die Minima (weiße Ringe) und die polygonale Verbindungslinie der Beobachtungsmittel (Doppelringe). Wir sehen ferner in Fig. 3 folgende Curven eingezeichnet:

Euler-Curve I $y = \frac{\pi^2\, E}{x^2}$

Tetmajer Secante $y = 3 \cdot 03 - 0 \cdot 013\, x$

Schnittpunkt $x_0 = 112 \cdot 5$

*) Ein besonders wichtiger Unterschied zwischen den hier abgeleiteten Formeln, Gleichung 6 und 10 und der soeben citirten Gleichung 7 ist darin zu suchen, dass die ersteren, in die Navier'sche Formel eingeführt, richtige Endresultate geben, während dies bei der Gleichung 7 nicht der Fall ist, so nahe sie sonst die thatsächlichen Durchbiegungen richtig angeben mag. Diese thatsächlich unrichtigen Resultate sprechen auch gegen ihre so allgemeine Verwendung bei excentrischen Lasten (siehe Gleich. 19).

für Flächenlager $l\,o = \frac{l}{2}$ und $x' = \frac{x}{2}$.

Euler-Curve IV $y = \frac{4\,\pi^2 E}{x'^2}$

Tetmajer Secante $y = 3{\cdot}03 - 0{\cdot}0065\,x'$, Schnittpunkt $x_1 = 225$ dann die zum späteren Vergleichen nöthige dazwischenliegende

Euler-Curve III $y = \frac{2{\cdot}5\,\pi^2 E}{x^2}$.

ferner die Johnson'schen Tangenten zu den Euler-Curven

für I $y = 2{\cdot}95 - 0{\cdot}014\,x$. $x\,o = 140$,

" III $y = 2{\cdot}95 - 0{\cdot}009\,x$. $x\,o = 220$.

endlich eine Rankine'sche Curve: $y = \frac{2{\cdot}6}{1 + 0{\cdot}0001\,x^2}$,

die in dieser Form sich als eine Minimalgrenze der Versuche darstellt. Tetmajer setzt in seine Rankine'sche Formel $K_d = 3{\cdot}03$.

Wir wenden uns jetzt der Besprechung der von Tetmajer vorgeschlagenen Formel $y = b - a\,x$ zu, wobei uns zunächst der Umstand auffallen muss, dass a in keinem bekannten Zusammenhang mit den Eigenschaften des Materials steht und so die Möglichkeit nahelegt, dass eine neue Versuchsreihe einen anderen, ganz genauen Werth liefern dürfte, was insbesondere dann, wenn wir in der Praxis Materialien antreffen, die sich von dem Durchschnitt, sei er in der Elasticitätsgrenze, sei es in K_d oder E einzeln oder in allen zusammen nicht unbedeutend unterscheidet, nothwendigerweise zu bemerkenswerthen Ungenauigkeiten führen muss. Wir vermissen auch im Heft VIII der Mittheilungen aus Zürich den Nachweis, dass die üblichen Durchschnitts-Eigenschaften bei den erprobten Materialien thatsächlich vorhanden waren, und welche Abweichungen vorkamen. Es ist also auch dem Leser die Möglichkeit benommen, den Einfluss derselben auf die Resultate festzustellen. Dementgegen enthält die Euler-Curve $y = \frac{n\,E\,J}{x^2}$, wie die von Rankine, nur die Eigenschaften des betreffenden Materials darlegende Coëfficienten, so z. B. $y = \frac{K}{1 + a\,x^2}$ ist $a = \frac{0{\cdot}6\,K}{n\,a}$, wo der Buchstabe n, wie in der Euler-Curve, die Abhängigkeit vom Endauflager ausdrückt und K bereits erklärt wurde. Es ist somit die Praxis in der Lage, für ein bestimmtes Material und für ein bestimmtes Endauflager die Coëfficienten festzustellen. Dies allein erhebt eine Formel erst über das Niveau einer bloßen Faustregel.

Dabei ist jedoch nicht zu leugnen, dass die Form $y = b - a\,x$ von einer gewissen Durchsichtigkeit ist. Dies, wie der Umstand, dass ja auch alle dagegen anzuführenden theoretischen Argumente nicht von absoluter Beweiskraft sind, hat in den Vereinigten Staaten dieser sogenannten „straight-lineformula" viele Anhänger verschafft, und finden wir sie dort schon 1888 vorwiegend im Gebrauch. Nun hatte aber jeder Ingenieur von Bedeutung sich seine eigenen Coëfficienten und Sicherheiten für seine speciellen Zwecke gemacht, deren es von der Windstrebe bis zur Säule eine ganze Reihe gibt, die aber bei dieser wesenlosen Formel schließlich zu einem Zustand heilloser Verwirrung führten. Mr. T. H. Johnson hat dies nun den amerikanischen Collegen in der Weise augenfällig gemacht, dass er die Vorschriften für die zulässigen Lasten eines und desselben Materials, wie er sie in den bestrenommirtesten Bedingnisheften vorfand, auf den Tafeln XVII und XVIII Seite 116, Transactions A. S. C. E. 1892, verewigte. Beim Anblick derselben kann man nicht umhin, ihm zustimmen, wenn er sagt: Es hat fast den Anschein, als ob jede die X- und Y-Achse schneidende Gerade das Knickungsgesetz zum Ausdruck brächte. Auf Grund dieser Erkenntnis hat T. H. Johnson bereits 1886 vorgeschlagen, dass alle diese Geraden die entsprechende Euler-Curve tangiren und so die allgemeine Form $y = b - \frac{2\,b}{3\,a}\,x$ haben sollten, wobei $x_0 = a$ die Abscisse der Scheide darstellt, dessen Ordinate $y_0 = \frac{b}{3}$ ist. b wurde nahezu gleich K_d genommen. Die Abscisse des Tangirungspunktes ist $a = \sqrt{\frac{3\,n\,E}{b}}$ und lautet somit die Gleichung auch

$$y = b - 2\sqrt{\frac{b^3}{27\,n\,E}}\,x.$$

Besonders lehrreich ist der Vergleich von Materialien von demselben oder annähernd gleichem Elasticitätsmodul bei fortschreitender Härtung, also bei Hebung ihrer Elasticitätsgrenze und Druckfestigkeit. Derselbe ist in Fig. 2 dargestellt und zeigt

Fig. 2.

uns eine für Schmiedeeisen, Flusseisen und Stahl steigende Envelope von Tangenten und eine Verlängerung der Giltigkeitsgrenze der Euler-Curve, die bei Federstahl bis $x = 50$ herabreicht. Anderseits ist es wichtig und meines Wissens zuerst von Tetmajer nachgewiesen worden, dass für Längen über $x = 100$ Stahl und Schmiedeeisen dieselben Bruchresultate ergeben, da der kleine Unterschied im Dehnungs-Coëfficienten $\left(\frac{1}{E}\right)$ besser und billiger durch den Querschnitt ausgeglichen werden kann.

Seit Hodginson der die ersten Versuche dieser Art für die Britania-Brücke machte, gibt es jedoch eine ganze Legion derartiger empirischer, analytischer Lösungen, von denen noch einige wenige hier Platz finden sollen.

J. B. Johnson, der auch auf dieser Seite des atlantischen Oceans bekannte Professor und Vorstand des mechanischen Laboratoriums in St. Louis (Mo.), ist in seinem Buche „Framed Structures", New-York 1892 für die Beibehaltung der Function $\frac{l^2}{r^2} = x^2$ eingetreten, indem er die Gleichung einer quadratischen Parabel für alle Materialien vorschlug.

Auch diese ist tangential an die Euler'sche Curve gedacht und hat die Form

$$y = b - \frac{b^2}{4\,\pi^2 E}\,x^2$$

wobei b unter Hinweis auf Marshall gleich der Elasticitätsgrenze gesetzt wurde. Die Abscisse des Tangirungspunktes ist

$$x_0 = \sqrt{\frac{2\,\pi^2 E}{b}}.$$

Bemerkenswerth ist bei den beiden von den Namensvettern Johnson gemachten Vorschlägen, dass die Coëfficienten von den Eigenschaften des Materials abhängig sind, dass x_0 groß genug ist, dass man für praktische Fälle nur eine Gleichung

Versuche mit schmiedeeisernen Streben.

Fig. 3. Spitzenlager.

Versuche von: ○ Tetmajer, ● Christie, ⊙ Beobachtungsmittel.

Fig. 4. Flächenlager.

Versuche von ● Hodgkinson, ⊙ Tetmajer, ○ Diverse amerikanische.

für alle Materialien hat und dass die Scheide keine willkürliche ist. Zu erörtern bleibt nun der Vorgang, wie die einzelnen Autoren den Zusammenhang zwischen den vorliegenden Versuchsresultaten und der von ihnen vorgeschlagenen analytischen Lösung herstellten. Der Fall liegt gewöhnlich so, dass dort, wo keine groben Verschiedenheiten in Bezug auf Material-Endauflager und sonstige Umstände vorliegen, bei dem Auftragen der Resultate neben einer Milchstraße von Mittelwerthen, deren Breite durch kleinere, nicht controlirbare Fehler, sowie durch die Schwankungen in Elasticität und Festigkeit bestimmt ist, vereinzelte Maxima und Minima auftreten, die durch das Zusammentreffen gleichsinniger Fehler erklärt werden. Neben diesen planlosen Abweichungen finden sich welche, bei denen eine gewisse von dem allgemeinen Knickungsgesetz abweichende Gesetzmäßigkeit in die Augen springt, wie z. B. an dem Tangirungspunkt der Euler'schen Curve. Während nämlich die einen die neue Richtung einschlagen, so knicken andere Proben trotzdem nach Euler und ist dieser Fall bei der in Fig. 3 reproducirten Tafel, wie auch sonst bei den Tetmajer'schen Versuchen deutlich sichtbar. Dieser Umstand ist meiner Meinung nach daran Schuld, dass die Beobachtungsmittel aus allen Versuchen an dieser Stelle eine Ecke bilden, was Tetmajer auch in seiner Secante wiedergegeben hat.*) Tetmajer war also ohne Zweifel am genauesten, er hat allen seinen Resultaten den gleichen Werth beigemessen, sich Gruppenmittelpunkte gebildet und dem so erhaltenen polygonalen Zug seine Secante angepasst. Er ist nur in einem Punkte offenbar zu weit gegangen, er hat Spitzen und Flächenlager öfters auf ein Blatt vereinigt. T. H. Johnson hat wie in Fig. 4 Maxima und Minima und Ungesetzmäßigkeiten ausgeschieden und innerhalb des so übrig bleibenden Streifens seine Lösung so gelegt, dass sie für eine bestimmte Art von Endauflagern thunlichst in die Mitte zu liegen kommt. Ebenso hat auch J. B. Johnson gedacht, nur hat er auch die für $x = 0$ gegen die Bruchlast auf Druck convergirenden Resultate als gegen das Gesetz verstoßende Ausnahmsfälle ausgeschieden und den Scheitel seiner Parabel nach $K = 2·4\ t$ verlegt, den er als Elasticitätsgrenze bezeichnet.

Nun möchte ich noch zwei Extreme, sowie die Formel Cooper-Rankine's besprechen.

Professor Du Bois suchte 1894 mit Hilfe der relativen Maxima aller vorhandenen Bruchversuche ein Gesetz zu finden und ist so zu drei Curven gelangt: die Euler's für große x, eine Tangente daran für mittlere und eine in K_d schneidende Curve höheren Grades für kleine x ergab. Ich will gar nicht bezweifeln, dass diese Dreitheilung viel für sich hat, ja vielleicht richtiger ist, aber die Lösung ist so unpraktisch, dass ich sie weiter nicht anführe. Eine ähnliche Eintheilung zeigt die Cooper-Rankine-Formel

$$y = \frac{K}{1 + a\,(x - b)^2} = \frac{2·5}{1 + 0·00006\,(x - 80)^2}$$

Diese Formel hat wohl die größte Anpassungsfähigkeit. Außerdem hat die Formel den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass für $x = 0$, $y = K_d$ wird und ist der Gebrauch der Variablen $x' = \left(\frac{l - 80\,r}{r}\right)$ dahin zu begründen, dass erst bei einer Länge von über $40\,r$ der Einfluss von K_d verschwindet u. s. m. Doch auch hier spricht die rechnerische Unbeholfenheit gebieterisch dagegen. Wenn ich nun die Meinung als richtig ansehe, dass die analytische Lösung innerhalb des Streifens homogener Werthe bleiben soll, so erscheint mir doch die Erwägung nicht ohne Bedeutung, dass bei Versuchen im Allgemeinen eine Genauigkeit herrscht, wie sie in der Praxis nie und nimmer erreichbar ist. Wenn also beim Versuch trotz alledem Abweichungen eintreten, so sind diese Abweichungen in der Praxis als in der Regel vorhanden, nicht aber als vermeidbare Fehler anzusehen. Ich habe mich daher insbesondere unter Hinweis auf die Genauigkeit Tetmajer's für das andere Extrem für eine Anlehnung an die Minima entschieden, wie sie die beiden Rankine'schen Curven in Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, da wir ja Vorschriften für die Praxis und nicht für das Laboratorium verfassen. Es ist eine Fortsetzung dieses Gedankenganges, wenn wir dem Werth von Versuchen mit Spitzenlagern keine große Beachtung schenken. Sie tragen wohl zur Klarlegung des Verlaufes der Knickkräfte bei, aber wirklich werthvoll sind uns doch nur solche Versuche, die unter denselben Verhältnissen zum Bruch kommen, wie sie die Praxis kennt und verlangt.

Wir glauben nun auch dem Beweis näher gekommen zu sein, dass die „Richtigkeit“ einer Formel für Knickfestigkeit eine hinreichend unbestimmte Sache ist, um anstatt „ganz genauen“ Formeln die Anwendung solcher zu rechtfertigen, die rechnerisch und praktisch die größten Vortheile bieten. Es wird dies umso klarer, je mehr wir die theoretischen Versuche verlassen und uns mit denselben den praktischen Verhältnissen anpassen, so z. B. in Fig. 4, wo aber erst einer Bedingung der Praxis genügt würde, nämlich in Bezug auf Auflagerung. Wir finden dort die älteren Versuche Hodginson's (bezeichnet mit schwarzen Ringen) mit den neueren amerikanischen Versuchen Christie's der Cincinnati Southern, von Watertown etc. (weiße Ringe) und endlich der bereits erwähnten Versuche von Tetmajer mit einem Doppelring. Außerdem sind die Curven Euler's III und IV, sowie die Johnson'sche Tangente für III und die Tetmajer'sche Secante für IV eingezeichnet, endlich eine Rankine'sche Curve anschliessenden an III bei

$$x_0 = \sqrt{\frac{n\,E}{0·4\,K}} = 224 \text{ und } a = \frac{0·6\,K}{n\,E} = 0·000032$$

in der Gleichung

$$y = \frac{2·6}{1 + 0·000032\,x^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

Es ist das jene Gleichung, die wir zur Grundlage unserer weiteren Betrachtungen vom Standpunkt der Praxis machen wollen, und zwar in mehrfacher Hinsicht: in Bezug auf Kraftrichtung, excentrische Lage und Lastangriff.

Während beim Versuch der senkrecht zu den Flächenlagern ausgeübte Druck nur unmessbar von der Säulenachse abweichen kann, so ist es klar, dass die Praxis mit größeren Abweichungen rechnen muss, und dass hier wie dort anderentheils diese Zahlen proportional mit dem Verhältnis x zunehmen. (Siehe Fig. 1.) Somit ist es bei einer zunehmenden Unsicherheit nicht richtig, eine gleichmäßige Sicherheit anzuwenden, vielmehr muss dieselbe ebenfalls zunehmen. Es ist zu diesem Zwecke in Fig. 4 die Formel

$$y = \frac{2·6}{1 + 0·00005\,x^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

der in Fig. 3 die Rankine'sche Curve

$$y = \frac{2·6}{1 + 0·0001\,x^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

entspricht, vorgeschlagen und eingezeichnet. Legen wir der Gleich. 12 entsprechenden Rankine'schen Curve eine Sicherheit von $N = 4$ zu Grunde, so ergibt die Verwendung derselben Ziffer bei der Gleich. 13 eine thatsächliche Sicherheit

$$N = 4\,(1 + 0·56\,a\,x^2) \text{ für } a = 0·000032$$

also mit x ansteigend für $x = 0$ $N = 4$, für $x = 100$ $N = 4·75$, für $x = 200$ $N = 5·5$. Ich glaube, dass dieser Fehler der Kraftrichtung auch beim Versuch zur Geltung kommt, ja selbst bei den Tetmajer'schen Tafeln, wie in Fig. 3 herausgefunden werden kann, indem sie immer einige unter der Euler-Curve liegende Resultate zeigen, obwohl ferner die Euler-Curve eine Minimal-Curve vorstellen sollte. Wenn wir sehen, welche grosse Schwankungen die Resultate zeigen, ja dass dieselben mit der Zunahme von x sich verdoppeln (bei Flächenlager von 20% auf 40% von einem angenommenen Durchschnitt), so muss es klar werden, dass

*) Thatsächlich wird die so gebildete Ecke von seinem Polygon der Versuchsmittel weit besser überspannt. (Siehe Fig. 3.)

die Schwankungen nicht von den Festigkeits-Eigenschaften allein herrühren können. Wir haben bereits betont, dass wir in diesen Fehlern normale Eigenschaften des Durchschnittsmaterials sehen und in den Permutationen derselben die Quelle dieser Abweichung suchen müssen. Die zunehmende Größe dieser Abweichungen lässt sich jedoch nur durch den mit der Größe zunehmenden Fehler der Kraftrichtung erklären und liegt kein Grund vor, ihn in den Begriff „Sicherheit" zu cumuliren und so auch diesen Begriff zu einem unklaren zu gestalten.

Wir gelangen so zu der in Fig. 3 Gleich. 14 und Fig. 4 Gleich. 13, dargestellten Rankine'schen Curve als Minimalgrenze des Versuches und als eine garantirbare Größe der Bruchfestigkeit für die Praxis und erzielen damit den weiteren Vortheil, für alle Fälle der Knickung nur diese eine Curve zu haben.*)

(Fortsetzung folgt.)

*) Dieser weitergehende Vorschlag, der auch die Euler-Curve durch eine tiefere Rankine'sche Curve ersetzt wissen will, hat als nächsten Zweck, die Längenscheide zu eliminiren und so eine, meiner Meinung nach für die Praxis unnöthige Complication und überflüssige Genauigkeit zu vermeiden. Es verbleibt die Anlehnung der neuen Curve an die Euler-Curve als Garantie ihrer Richtigkeit. Der Vorschlag hat jedoch noch den weiteren Zweck, eine Form zu schaffen, die für centrische und excentrische Knickung gleichmäßig brauchbar ist und so eine Continuität in der Auffassung und Berechnung dieser identischen Belastungsformen ermöglicht.

Die früheren und gegenwärtigen Richtungen in der Ausbildung des Ingenieurs.

Rede des Prof. Mansfield Merriman der Lehigh University (South Bethlehem, Pa.) vor der Gesellschaft für die Förderung des technischen Unterrichtes. (Buffalo, N.-Y.)*) Uebersetzt von Ing. Hermann Daub.

Der gegenwärtige Stand des technischen Unterrichtes in den Vereinigten Staaten ist das Ergebnis einer raschen Entwicklung, welche infolge eines Umschwunges in den Ansichten über die Ziele und Methoden des Unterrichtes im Allgemeinen eingetreten ist. Diese Ansichten, ob nun auf Seite des Publikums oder auf Seite der Lehrer, nebst der sich ergebenden Praxis wollen wir die Richtung nennen. Jeder Fortschritt ist dem Drucke solcher Ansichten und Richtungen zu verdanken; ein kurzer Rückblick auf die früheren und die Betrachtung der gegenwärtigen wird uns helfen, über die Entwürfe zu entscheiden, welche sich am besten für die Zukunft eignen.

Vor 30 Jahren sah die öffentliche Meinung den technischen Unterricht mit scheelen Augen an. Seine wissenschaftliche Grundlage und seine vorzugsweise dem Nützlichen zugewendeten Ziele stellte man auf eine weit tiefere Stufe als die wohlerprobten Systeme der ehrwürdigen classischen Bildung, deren Endzweck war, den menschlichen Geist zu erziehen und zu verfeinern. Welch' wunderbarer Umschwung in den Anschauungen eingetreten ist, wie der Unterricht auf dem Gebiete des Ingenieurwesens aufgenommen und sich entfaltet, welch' hohe Stellung er in der öffentlichen Achtung gewonnen hat, das ist allseits bekannt. Die Bildung unserer Gesellschaft im Jahre 1893, ihr beachtenswertes Anwachsen und die nutzvollen Erörterungen in den drei Bänden ihrer Verhandlungen zeigen deutlich, dass der technische Unterricht einen wichtigen intellectuellen und materiellen Bestandtheil des Fortschrittes im XIX. Jahrhundert ausmacht. Vor einem Vierteljahrhundert war das Unterrichtswesen des Ingenieurs mehr gelehrt als technisch. Man erkannte, dass die Lehrsätze und die Ergebnisse der Wissenschaften für das tägliche Leben, insbesondere aber für das Entwerfen und Herstellen von Maschinen und Bauten nutzbringend verwendet werden können. Von da an wurde die Mathematik gründlicher und mit größerer Rücksicht auf die praktische Verwertung gelehrt, Chemie und Physik wurden experimentell durch Laboratoriumsarbeiten vorgetragen, Zeichnen wurde eingeführt und die Feldmesskunst wurde durch praktische Uebungen im Felde gelehrt. Wenn auch in diesen Schulen die Praxis des Ingenieurs nur spärlich erörtert und die Aufmerksamkeit der Schüler selten auf Nützlichkeitsbauten gelenkt wurde, so war doch der wissenschaftliche Geist, der da vorherrschte, äußerst wertvoll, und sein Einfluss ist weitreichend gewesen.

Diese wissenschaftliche Ausbildung unterschied sich von der classischen namentlich in zwei wichtigen Punkten; erstens wurden die Grundsätze der Wissenschaft als Grundsätze einer Wahrheit betrachtet, deren Studium veredelt, da es versucht, das Geheimnis des Weltalls zu entschleiern; zweitens erkannte man die Gesetze der Naturkräfte als so wichtig, dass man sie verstehen müsse, um die Wohlfahrt der Menschen zu fördern. Der erste Gesichtspunkt leitete zur Einführung von Experimenten, da man einsah, dass nur durch sie die Wahrheit von Naturgesetzen nachgewiesen werden könne; der zweite führte zur Anwendung dieser Gesetze auf industrielle und technische Versuche. Allmälig wurde letztere Richtung weit stärker als erstere, und so entwickelte sich die rein wissenschaftliche Schule in die Ingenieurschule.

Den ungemein großen Wert der Laboratoriums-Experimente und aller sogenannten praktischen Arbeiten an der heutigen Ingenieurschule giebt Jedermann zu. Grundsätze und Gesetze, welche sonst nur unbestimmte Lehrsätze sein können, werden durch das Experiment zu Thatsachen. Das entdeckt der Student, er sieht die Gesetze vor seinen Augen und wird von dem Geiste echt wissenschaftlicher Forschung durchdrungen. Trotzdem sollte man nicht vergessen, dass, wenn solche praktische Arbeiten über das Ausmaß getrieben werden, welches für die Erklärung der Lehrsätze nöthig ist, dadurch eine Quelle der Gefahr entsteht. Ein Student von durchschnittlicher Befähigung vermag eine angenehme Stunde damit zu verbringen, an Apparaten, welche für ihn sorgfältig hergerichtet worden sind, Experimente durchzuführen, und doch nur einen geringen Nutzen erwerben. Dies ist namentlich dann richtig, wenn die Arbeit zur Handfertigkeit wird, welche, wenn auch an und für sich nützlich, von vielen als zu minderwertig betrachtet wird, dass sie einen Platz im Studienplane einer Ingenieurschule einnehme.

Man war, namentlich seitens des Publikums, sehr bestrebt, die Lehrgegenstände für den Ingenieur zu vermehren. Dies hat zu einer Specialisirung geführt, welche nicht vom größten Vortheile für die Studenten gewesen ist. An einigen Schulen gieng man so weit, dass der Bau-Ingenieur nichts von Maschinen lernt und der Maschinen-Ingenieur nichts von Feldmessen und Brücken; dem Absolventen fehlt dann oft genug die breite Grundlage, auf der allein er hoffen kann, eine erfolgreiche Laufbahn einzuschlagen.

Die Entwicklung der reinwissenschaftlichen Schule in die Ingenieurschule kennzeichnet sich durch Umstände glücklichster Art: durch ernste Arbeit und durch gründliches Studium. Die zahlreichen Gegenstände, welche in einer beschränkten Zeit zu bewältigen sind, deren geschlossener Zusammenhang und der nützliche Gesichtspunkt nehmen viele Stunden der Woche und bei jedem Studirenden für alle seine Leistungen ernste Arbeit in Anspruch. Diese Erziehung voll schwerer und gründlicher Arbeit wird kaum als eine Vorschule für die Pflichten des Lebens überschätzt werden, und an jeder Universität findet man, dass die Thätigkeit und der Ernst der Ingenieurschüler eine Quelle steten Anspornes für die Studenten der anderen Abtheilungen ist. So hat die wissenschaftliche und technische Ausbildung dazu gedient, auf allen Gebieten des Unterrichtes das Niveau zu heben und die Methoden zu vervollkommnen.

Im Allgemeinen dauert das Studium an den Ingenieurschulen vier Jahre, und alle Bestrebungen, noch ein fünftes Jahr einzuführen, sind heute aufgegeben. Bei strengeren Aufnahmsbedingungen, insbesondere in der englischen und in den modernen Sprachen, kann vermuthlich eine Herabsetzung der Studienzeit auf drei Jahre in Zukunft gewagt werden, namentlich wenn man die Sommerferien für einige der praktischen Arbeiten ausnützt, wie es an verschiedenen Schulen schon heute der Fall ist. Man war und ist noch heute kräftig bestrebt, die Studienzeit zu verkürzen. Während früher 40 oder 42 Wochen als nöthig angesehen wurden, sind heute einige Schulen bis auf nur 30 oder 32 Wochen herabgegangen, eine Verminderung um nahezu 25%, welche in 25 Jahren eingetreten ist. Wenn auch die langen Ferien von den meisten Studirenden mit großem Vortheile zu praktischer Thätigkeit ausgenützt werden, so bleibt doch die Thatsache, dass es nicht zweckmäßig ist, die Studenten einen so großen Theil des Jahres müßig zu lassen. Vielleicht ist es möglich, dass sich in Zukunft die Sommerschulen so entwickeln, dass die Arbeit das ganze Jahr hindurch ununterbrochen fortläuft, wodurch die Studenten die Wahl haben, ihre Studien entweder in drei oder vier Jahren zu vollenden.

*) Aus Proceedings of the Society for Promotion of Engineering Education, IV. Band.

Der Bericht des Comités für die Aufnahmsbedingungen, der Ihnen später in der Session vorgelegt werden wird, zeigt viele Erscheinungen, welche die heute bestehenden Richtungen erkennen lassen. Beinahe ausnahmslos nimmt man heute einen höheren Standpunkt ein, sowohl dass die Studenten mit besserer Vorbildung eintreten sollen, als auch dass der größere Theil der Studienzeit für technische Zwecke ausgenützt werde. Während man im Allgemeinen einem Anwachsen der Mathematik und der modernen Sprachen günstig ist, findet sich auch, namentlich in den Centralstaaten, das Verlangen nach tieferer wissenschaftlicher Ausbildung. Es ist schon ausgesprochen worden, dass unsere früheren Ingenieurschulen viel auf wissenschaftliche Ausbildung hielten, und dass man bestrebt war, diese durch die Nutzanwendung auf die Industrie zu ersetzen. Wenn es gelingt, die Aufnahmsbedingungen so zu erweitern, dass sie die Elemente der Chemie und der Physik mit etwas Zoologie und Botanik einschließen, so wird der Student mit weiteren Anschauungen, mit einer schärferen Beobachtungsfähigkeit und mit einem wissenschaftlichen Geiste eintreten, welche seine Aussichten auf einen Erfolg in den technischen Studien wesentlich vermehren werden.

Die allgemeine Steigerung der Aufnahmsbedingungen bezweckt, das durchschnittliche Alter des Studenten zu erhöhen. Gewöhnlich ist jetzt das durchschnittliche Alter des Studenten classischer Richtung, entsprechend der längeren Zeit, welche seine Vorstudien erfordern, um ein Jahr höher als das des Ingenieurschülers. Ein Jahr mehr an Ausbildung bedeutet mehr als einen günstigen Umstand für den Erfolg; ein Jahr mehr an Alter bedeutet eine größere Urtheilskraft, welche für die gehörige Wertschätzung des Studiums von höchster Wichtigkeit ist. Die Aelteren eines Jahrganges leisten gewöhnlich die besten, wenn nicht die glänzendsten Arbeiten, und nach Absolvirung ist ihr Fortschritt der zufriedenstellendste. Es scheint also, dass alle Bestrebungen, das Eintrittsalter zu erhöhen, äußerst wichtig sind, und herzliche Ermuthigung verdienen.

Nachdem wir nun einige von den allgemeinen Bestandtheilen und Richtungen der Ausbildung des Ingenieurs betrachtet haben, wird es gut sein, das Studienprogramm vorzunehmen, insbesondere bezüglich der Gegenstände, welche allen technischen Abtheilungen gemeinsam sind. Die drei Bände der Verhandlungen unserer Gesellschaft enthalten manche sorgfältig ausgearbeitete Aufsätze und interessante Erörterungen, welche in Detailfragen nahezu aller Gegenstände des Lehrplanes eingehen. Trotzdem kann hier nur in Kürze das Wesentlichste der Entwicklung und die Darstellung des künftigen Fortschrittes vorgeführt werden.

Die Mathematik ist zweifellos der wichtigste Gegenstand im Studienplane der Ingenieurschulen, und man hat vor Jahren verlangt, dass sie mit größter Gründlichkeit gelehrt werde. Dieses Verlangen hat man an den selbständigen Ingenieurschulen kräftiger gestellt, als an denen der Universitäten. Nichtsdestoweniger bleibt in dieser Richtung viel zu thun und kann wahrscheinlich nicht zufriedenstellend vollendet werden, bis ein Wechsel in der Methode durchgeführt worden ist. Das Wichtigste bei dieser Abänderung der Methode muss, wie mir scheint, eine theilweise Auflassung der formalen Logik der Lehrbücher und die Einführung geschichtlicher und praktischer Gesichtspunkte sein. Die Mathematik ist ein Werkzeug; man studirt sie, um sie zu gebrauchen, weniger wegen ihrer Logik oder wegen der Ausbildung, die sie gewähren kann. Von nun an möge man ihre Verwendung häufig angeben, nicht aber gefließentlich ausschließen. Wenn der Student den Eindruck gewinnt, dass seine mathematischen Studien nur den Zweck haben, seinen Verstand zu bilden, wird sein Interesse und sein Erfolg gewöhnlich gering sein. Wenn er aber lernt, was die Mathematik in der Vergangenheit geleistet hat, wie sie sich mit der Mechanik vereint, um sowohl die Bewegungen der fernsten Planeten zu erklären, als auch die materielle Wohlfahrt der Menschen zu fördern, dann erwacht ein Interesse und ein Eifer, welcher ihm hilft, alle Schwierigkeiten zu überwinden.

Der große Vortheil von Rechenübungen in allen Zweigen der reinen und der angewandten Mathematik und der bedauerliche Mangel einer guten arithmetischen Vorbildung ist von manchem Lehrer ausgesprochen worden. Im Zahlenrechnen ist der gewöhnliche Ingenieurschüler ungeachtet der zahlreichen Rechnungen bei seiner praktischen Thätigkeit schwach. Um diesem Mangel abzuhelfen, muss man auf einen besseren Unterricht in der Arithmetik in den unteren und höheren Schulen dringen, während an den Ingenieurschulen die Lehrer der Mathematik ständig Rechenübungen einführen und darauf bestehen sollten, dass sie mit einer Genauigkeit ausgeführt werden, welche den Angaben entspricht.

Nach der Mathematik kommt hinsichtlich der Wichtigkeit die Mechanik. An den meisten Schulen wird die reine Mechanik von der angewandten getrennt und oft an der mathematischen Abtheilung gelehrt. Im Unterrichte der reinen Mechanik hat sich während des letzten Vierteljahrhunderts ein wahrscheinlich geringerer Fortschritt ergeben, als in irgend einem anderen Gegenstande. Dass die Mechanik eine „experimentelle Wissenschaft“ ist, deren Gesetze auf Beobachtung und Erfahrung ruhen, wird oft vergessen, und die formale Logik der Lehrbücher macht auf den Studenten den Eindruck, dass sie ein untergeordneter Zweig der Mathematik sei. Auf die höchst interessante Geschichte dieser Wissenschaft wird selten die Aufmerksamkeit der Schule gelenkt, und es scheint, dass die heutigen Methoden und Erfolge eines großen Fortschrittes fähig sind.

Es darf nicht übersehen werden, dass in den letzten Jahren das sogenannte absolute System der Einheiten in die Mechanik eingeführt worden ist und nun allgemein, im Zusammenhange mit der Physik gelehrt wird. Hier ist das Pfund bezw. das Kilogramm die Masseneinheit und das Poundal bezw. das Dyne die Krafteinheit. Obgleich dieses System nichts an sich hat, was wahrhaftig absolut ist, so hat es gewisse theoretische Vortheile, welche seinen Gebrauch bedungen haben. Die Ingenieure haben auch weiters das Pfund als Krafteinheit verwendet, und die Berechnungen der Physiker müssen in die Einheiten der Ingenieure umgesetzt werden, bevor sie verstanden werden können. Der Student der reinen Mechanik hat so gleich vom Anfang an die Schwierigkeit zweier Systeme von Einheiten, und man sollte sehr dafür sorgen, dass jedes gründlich verstanden werde, und dass die Beziehungen zwischen beiden an der Hand vieler Zahlenbeispiele deutlich gemacht würden. Mit Hinsicht auf diese und andere Schwierigkeiten und auf die Neuheit des Gegenstandes im Allgemeinen scheint es, dass einige Ingenieurschulen der reinen Mechanik nicht so viel Zeit widmen, als ihr nach ihrer Wichtigkeit gebührt.

Die Physik wird an einigen Schulen in einem Jahre mit 5 oder 6 Stunden per Woche gelehrt, während an anderen die Elemente bei der Aufnahme gefordert werden, wodurch der eigentliche Curs abgekürzt wird. Die wunderbare Entwicklung der Elektricität in Theorie und Praxis hat diesen Gegenstand naturgemäß zum wichtigsten gemacht und zuweilen eine wesentliche Abkürzung der Mechanik, Akustik, Optik und Wärmelehre mit sich geführt. Wenn man erwägt, wie groß die Wichtigkeit eines jeden Zweiges der Physik ist, und die Fortschritte betrachtet, die jedes Jahr gemacht werden, so muss man angeben, dass man sowohl der Theorie als auch den Experimenten mehr Zeit widmen soll. Die Physik ist ein grundlegender Gegenstand, dessen Lehrsätze und Ergebnisse in jedem Wissenszweige fortwährende Verwendung finden, und ein Student, welcher einen gut beschaffenen Curs gründlich durchmacht, hat eine geistige Erziehung und eine wissenschaftliche Verfassung des Verstandes gewonnen, welche von größerem Werthe sein werden, als die technischen Details einer bloßen Ingenieurbildung.

Zweifellos ist das mächtigste Bestreben im technischen Unterrichte in der Richtung gelegen, in welcher sich die speciell technischen Gegenstände entwickelten, die man unter dem Namen Construiren und Zeichnen zusammenfassen kann. Bei den Bau-Ingenieuren hat dies zu Eisenbahnprojecten, Wasserbau- und Brückenbau-Constructionen geführt, bei den Maschinen-Ingenieuren zu Maschinen-Constructionen, bei den Berg-Ingenieuren zu Projecten für Bergwerksanlagen und bei den Elektrotechnikern zum Entwerfen von Dynamos und Motoren. Diese Fächer sind vom Publikum und auch von den Studenten selbst begehrt worden und haben oft eine Ausdehnung erlangt, welche über die besten Gutachten der Lehrer der Ingenieurwissenschaften giengen. Für die Ausdehnung solcher Fächer giebt es keine Grenze, aber es ist eine Frage, ob man nicht schon zu weit gegangen ist. Es würde z. B. nicht schwer fallen, einen Curs von 20 oder 30 Stunden über Wasserleitungsröhren zu halten, in welchem alle Arten der Herstellung und Verlegung, je nach dem Materiale, nebst einem Vergleiche ihrer relativen Zweckmäßigkeit unter verschiedenen Bedingungen in verschiedenen Gegenden erörtert würden. Trotzdem wären diese Vorlesungen für den Studenten von geringem Nutzen; sie gäben eine wertvolle Belehrung, aber eine geringe Erziehung.

Bei den Constructions- und Zeichenübungen scheint die praktische Grenze erreicht zu sein, wenn sie bloße Unterweisung und ein wenig

wissenschaftliche Erziehung geben. Der Endzweck jedes Unterrichtes und insbesondere des technischen sollte sein, den Studenten seiner geistigen Kraft bewusst zu machen, und ihm die Sicherheit zu geben, sie mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu verwenden, sowie die Zweckmäßigkeit der Construction sicherzustellen. Grundlegendes ist wichtiger als Details, und alle Constructionsübungen sollten so eingerichtet sein, dass der Student selbstständig denkt und weniger blindlings nachahmt, wenn auch die besten Werke der besten Ingenieure. Die angewandte Mechanik, welche ihren Platz zwischen der reinen Mechanik und den Constructionsübungen hat, ist so specialisirt worden, dass die Mechanik der Baustoffe heute meist der einzige Gegenstand ist, den alle Ingenieurabtheilungen gemeinsam haben. Die stärkste Entwicklung hat hier stattgefunden durch die Einführung von Prüfungsmaschinen und die Vornahme von Prüfungen für den Handel. Diese Arbeiten sind von hohem Werte, wenn man auch bezweifeln kann, ob die Verwendung einer oder zweier großer Prüfungsmaschinen ebenso vortheilhaft ist als der mehrerer kleiner, welche eigens dazu bestimmt sind, die Grundsätze zu veranschaulichen. Nichtsdestoweniger genießt der heutige Student Vortheile, welche vor einem Vierteljahrhundert unbekannt waren, und zu diesem Fortschritte kann man die angewandte Mechanik sowohl vom wissenschaftlichen als auch vom technischen Standpunkte beglückwünschen.

Für die englische und die anderen modernen Sprachen haben unter allen Gegenständen der Ingenieurschule die Studenten das geringste Interesse. Die große Wichtigkeit, dass ein Ingenieur seine eigene Sprache klar und richtig schreiben kann, wird kaum überschätzt werden, und kein Ingenieur darf hoffen, eine Bedeutung zu erlangen, wenn er nicht deutsche und französische Schriften lesen kann. Bei vielen Ingenieuren ist aber diese allgemeine Bildung, welche die Welt als eine Bedingung des Erfolges verlangt, mangelhaft.

In den idealen Ingenieurschulen der Zukunft wird man diese Gegenstände vielleicht bei der Aufnahme fordern, wie es jetzt wenigstens an einer Schule geschieht, während im Allgemeinen sie heute erst gelehrt werden müssen. Das Wichtigste, um bessere Erfolge zu erzielen, scheint mir zu sein, dass man den Unterricht auf eine zweckmäßigere Grundlage stellt. Wenn man das Englische als ein Mittel zu einem Zwecke und nicht als einen sprachlichen Drill ansieht, wenn der Endzweck des Unterrichtes im Deutschen und Französischen ist, die heutige Literatur fließend zu lesen, anstatt mühselig Schriftsteller aus früheren Jahrhunderten zu entziffern, dann wird auch wahrer Eifer seitens der Studenten erwachen, und eine echte Bildung wird sich ergeben.

Am Schlusse des Studiums liefert der Student eine Arbeit (Thesis), welche seine Fähigkeit in der Anwendung der Lehrsätze und Regeln der Ingenieurwissenschaften auf die Untersuchung oder graphische Bearbeitung einer besonderen Aufgabe zeigt. Dabei herrscht die feste Absicht, reine Beschreibungen und Sammlungen zu vermeiden, und den Studenten zu veranlassen, dass er seine eigenen Kräfte entfalte. Das hat den Werth der Arbeit für den Studenten wesentlich vergrößert und die Arbeiten jedes Jahrganges sind eine Quelle des Ansporns für die folgenden. Obgleich die Ansicht mancher, dass diese Arbeiten selbstständige Aufsätze sein sollten, welche wichtige Schlüsse von eigener Untersuchung zeigen, sich im Allgemeinen nicht verwirklichen lässt, so kann man mit Befriedigung feststellen, dass alle Jahre einige Arbeiten geliefert werden, welche werthvoll genug sind, dass sie ohneweiters zur Veröffentlichung berechtigten.

Die Bildung von Vereinen unter den Studenten zur Besprechung der Details von Facharbeiten ist eine der wichtigsten Bestrebungen der letzten Jahre. Keine Uebung ist für den Studenten so werthvoll als eine gänzlich aus ihm entsprungene und von ihm durchgeführte, und die Vorbereitung einer Arbeit, welche seinen Collegen vorgelegt und von ihnen kritisirt werden soll, ist aufs höchste unter allen solchen Uebungen anzuschlagen. In der letzten Zeit ist auf meine Veranlassung in den drei Clubs einer gewissen Ingenieurschule eine bemerkenswerthe Thätigkeit betrieben worden; mehr als 50 Vorträge sind während eines Jahres von über 350 Studenten gehalten und erörtert worden, nebst einer Reihe anderer im mathematischen Club. In Versammlungen dieser Art finden die wissenschaftlichen und ökonomischen Fragen, welche in den technischen Zeitungen erörtert werden, eine in's Einzelne gehende Aufmerksamkeit, welche der Professor in der Schule oft unmöglich erreichen kann, weil der Vortheil, dass sich die Studenten an der Debatte betheiligen, ein ungemein großer ist.

Gelegentliche Vorlesungen seitens praktischer Ingenieure sind an manchen Schulen eingeführt worden, überall mit gutem Erfolg. In der technischen Erziehung gibt es keinen Streit zwischen Theorie und Praxis, und jeder Professor heißt hervorragende Ingenieure herzlich willkommen, wenn sie seinen Schülern ihre großen Arbeiten vorführen. Es erfüllt die Studenten mit Begeisterung, den Mann zu sehen und zu hören, welcher so erfolgreich tiefes Wissen auf einen zweckmäßigen Bau angewendet, und dessen Einfluss gleichzeitig das Niveau des Standes gehoben hat.

Nach vier Jahren erhält der Student seinen Grad und ist geeignet, die eigentliche Thätigkeit seines Lebens zu beginnen. Welchen Berufszweig der Grad zum Ausdrucke bringt, ist nur von geringer Wichtigkeit. Wenn wir die Verzeichnisse der Absolventen der letzten 10 bis 15 Jahre durchlesen, so gewinnen wir die Ueberzeugung, dass ihr Fachstudium für ihre Berufsthätigkeit nicht unbedingt maßgebend war. Wir finden Bau-Ingenieure in Bergwerken, beim Maschinenbau und in der Elektrotechnik und Absolventen anderer Abtheilungen in Berufszweigen, für welche sie keine besondere Ausbildung erhielten. Es scheint also, dass gesonderte Fachschulen nicht die Wichtigkeit haben, welche ihnen Studenten und Publikum beilegen. Thatsächlich hat ein junger Mann, der in den grundlegenden Lehren eingehend unterrichtet und in deren Anwendung gut ausgebildet ist, in allen Zweigen der technischen Praxis gleiche Aussichten auf Erfolg.

Wenn wir nun das Feld der Richtungen, welche kurz skizzirt wurden, überblicken, so hat sich gezeigt, dass immer ein mächtiger Zug zur Specialisirung vorhanden gewesen ist, dem thatsächlich alle anderen Bestrebungen untergeordnet worden sind. Das hat ein höheres Niveau der Aufnahme, große Gründlichkeit in allen grundlegenden Gegenständen und starres Festhalten an wissenschaftlichen Methoden verlangt. Der technische Unterricht hat ein lebhaftes und gesundes Wachsthum gehabt; er genießt heute die Achtung und das Vertrauen des Publikums, und seine Zukunft ist sicherlich noch einflussreicher als seine Vergangenheit. Aber nicht die Specialisirung hat diesen Erfolg hervorgerufen, sondern vielmehr die Methoden, welche die Specialisirung veranlasst hat. Diese Methoden haben den Erfolg gehabt, dass sie den Studenten Eifer und Treue, eine Liebe zu ernster Arbeit, eine Verehrung für die Wahrheiten der Wissenschaft und das Bewusstsein der Fähigkeit, Schwierigkeiten bewältigen zu können, beibrachten. Diese Charaktergrundsätze sind in der That die Grundlagen für einen Erfolg im Leben.

Wenn wir nun vorwärts in die Zukunft schauen, so liegt, wie wir gesehen haben, in unseren Bemühungen um die Förderung des technischen Unterrichtes noch ein weites Feld der Arbeit offen. Der Student sollte in die Ingenieurschule mit einer weiteren Ausbildung und mit weiterer Urtheilskraft treten. Die heutigen Unterrichtsmethoden müssen gründlicher und wissenschaftlicher werden. Besonders den grundlegenden Gegenständen, der Mathematik, Mechanik und Physik, ist ein weiterer Spielraum zu geben, während die Sprachen und humanistischen Fächer so zu lehren sind, wie sie jeder gebildete Mann für eine allgemeine Bildung braucht. Im Allgemeinen möge man im Auge behalten, dass Erziehung wichtiger ist als technischer Unterricht. Von nun sei das Ziel der Ausbildung des Ingenieurs, die Welt mit den Charakterelementen zu durchtränken, die der echte Ingenieur besitzt, so dass jeder Absolvent die Pflichten des Lebens mit einem Geiste voll Eifer und Lauterkeit aufnimmt, mit fester Zuversicht in die wissenschaftlichen Gesetze und Methoden und mit dem Vorsatze, auf's beste der höchsten Wohlfahrt seines Landes und der Menschheit zu dienen.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT ad Z. 1676 ex 1897.

über die 6. (Wochen-)Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 4. December 1897.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter k. k. Hofrath und General-Inspector-Stellvertreter der österr. Eisenbahnen, Franz H e i n d l, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, verweist auf die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen und bringt den Wortlaut der Circularien XI und XII zur Verlesung. Derselbe gibt

2. bekannt, dass wir seitens des löblichen Magistrates der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien verständigt wurden, dass Herr k. k. Sections-Chef Dr. Georg Ritter v. T h a a die II. Auflage

seines Werkes: „Das Dampfkesselwesen in Oesterreich" verfasst hat und dass dieses schätzenswerthe Werk, auf welches der Vorsitzende die betreffenden Fachkreise besonders aufmerksam macht, durch die Manz'sche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung bezogen werden kann.

Da Niemand das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende den Herrn k. k. Ober-Baurath und Professor Arthur Oelwein ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Eröffnung des Groß-Schifffahrtsweges durch Breslau und Canalisirung der oberen Oder bei Cosel" zu halten.

Nach Schluss dieses beifälligst aufgenommenen Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn k. k. Ober-Baurath Oelwein verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Eingesendet.

Vom hohen k. k. Eisenbahnministerium ist uns die nachstehende Zuschrift zugekommen, die wir wegen ihrer sehr schätzenswerten Daten vollinhaltlich zum Abdruck bringen.

K. k. Eisenbahnministerium.

Z. 17.641 / I

An die geehrte Redaction der „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines" in Wien.

Mit Bezug auf die in Nummer 44 Ihres geschätzten Blattes vom 29. October l. J. enthaltene Notiz über das letzte Avancement bei den österreichischen Staatsbahnen und die hieran geknüpften ungünstigen Folgerungen für die Beförderungsaussichten der absolvirten Techniker im Staatsbahndienste beehrt sich das k. k. Eisenbahnministerium nachstehende, zur Aufklärung dienliche Darstellung behufs gefälliger Verwendung in Ihrem geschätzten Blatte zu übermitteln.

Da bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen für die einzelnen Dienstzweige eine Systemisirung der Posten besteht, hängt das Avancement von der größeren oder geringen Anzahl offener Posten in den höheren Dienstclassen vor den jeweiligen Avancementterminen ab. Nachdem nun der Jurist lediglich im administrativen und commerciellen Dienste, der Techniker dagegen im Bahnerhaltungs- und Baudienste, im Zugförderungs- und Werkstättendienste, sowie im Verkehrsdienste Verwendung findet, ist es klar, dass die Avancements dieser beiden Gruppen von Hochschülern in die höheren Dienstclassen sich völlig unabhängig von einander vollziehen.

Nun waren allerdings bei den letzten Avancements die Beförderungschancen für Juristen besonders günstige, weil anlässlich der Neuorganisation der Staatseisenbahn-Verwaltung den Staatsbahn-Directoren der großen Bezirke außer den bereits bestehenden technischen Stellvertretern noch je ein zweiter administrativer Stellvertreter beigegeben werden musste, welche neu geschaffenen Posten selbstverständlich in erster Reihe mit Juristen besetzt wurden und hiedurch auch ein Avancement in den übrigen Posten des administrativen Dienstes ermöglichten.

Diese abnormalen Beförderungschancen der Juristen gestatten jedoch umsoweniger den Schluss auf ähnliche Verhältnisse bei den künftigen Avancementterminen, als die neu geschaffenen Posten größtentheils mit relativ jungen Arbeitskräften besetzt wurden, so dass bei der geringen Zahl der in Frage kommenden Stellen sich Appertauren nur ganz vereinzelnd ergeben werden.

Wenn nun auch bei den technischen Dienstzweigen in jüngster Zeit Verbesserungen der Systemisirung in den höchsten Dienstclassen sich in bescheidenerem Ausmaße bewegten, so sind doch seit dem Jahre 1893 sehr erhebliche Stellenaufbesserungen erfolgt und betrugen dieselben beispielsweise in den letzten beiden Jahren i. e. mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1896, beziehungsweise 1897 im Bau- und Bahnerhaltungs-, dann Zugförderungs- und Werkstättendienste

9 Posten der	VI.	Dienstclasse
88 „ „	VII.	„
145 „ „	VIII.	„
159 „ „	IX.	„

wobei außerdem auch die Stellenaufbesserung im Verkehrsdienste vorzugsweise Technikern zu Gute kamen.

Unter diesen Umständen gestalteten sich die Beförderungsverhältnisse der Techniker bei den letzten drei Avancements wie folgt:

An Technikern wurden befördert: in die Dienstclasse (Gehalt)	am 1/1. 1896	am 1/1. 1897	am 1/7. 1897	zusammen	Der rangsjüngste Beförderte stand in der früheren D.-Cl. mit dem Range vom	Stand der Techniker am 2. Juli 1897	Von den durch Techniker besetzten Posten stehen somit in der betr. D.-Cl.
IV. (fl. 4000—4500)	2	—	—	2	1. Juli 1890	8	0·8%
V. (fl. 3000—3300—3600)	4	—	2	6	1. Jänn. 1892	25	2·5%
VI. (fl. 2200—2400—2600)	28	6	9	43	1. Juli 1894	92	9·2%
VII. (fl. 1600—1800—2000)	45	28	33	106	1. Jänn. 1895	304	30·4%
VIII. (fl. 1300—1400—1500)	48	38	55	141	1. Jänn. 1894	350	35·0%
IX. (fl. 900—1000—11—1200)	28	11	74	113	14. Mai 1897	218	21·8%
X. (fl. 500—600—700—800)	—	2	1	3	20. Oct. 1896	3	0·3%
XI. (fl. 50.— monatlich)	—	—	—	—		—	
Summe . . .	155	85	174	414		1000	100·0%

Es sind somit im Laufe der letzten $1\frac{1}{2}$ Jahre von 1000 Technikern 414, das ist 41·4% einer Beförderung theilhaftig geworden. Dabei war es möglich, verhältnismäßig rangsjunge Beamte zu berücksichtigen, da viele noch in der niedersten Gehaltsstufe ihrer Dienstclasse im Zeitpunkte ihrer Beförderung standen. Gegenwärtig stehen rund vier Fünftel der Techniker in einem Gehalte von fl. 1300 aufwärts, rund 43% beziehen Gehalte von fl. 1600 aufwärts. Da die Techniker — die wie alle Beamten außer dem Gehalte auch Quartiergeld beziehen — welche im executiven Dienste verwendet werden, nicht unbeträchtliche Nebenbezüge genießen, so ist die Durchschnittsentlohnung für eine Beamtencarrière — wenigstens im Vergleiche mit den übrigen staatlichen Ressorts — keine ungünstige.

Trotzdem ist es fortgesetzt das Bestreben der Staatseisenbahn-Verwaltung, die Beförderungsverhältnisse für die Techniker — soweit dies nur die budgetären Rücksichten gestatten — zu verbessern, um ein Zurückbleiben der Techniker gegenüber den Juristen auch vorübergehend zu vermeiden, und ist in dieser Richtung für die letzterer Zeit in den unteren Dienstclassen eingetretenen sehr namhaften Verbesserungen der Systemisirung die Thatsache bezeichnend, dass schon jetzt junge Techniker mit wesentlich höheren Anfangsgehalten als sonstige Anstellungswerber (Juristen nicht ausgenommen) bedacht werden.

Endlich darf auch bei der Beurtheilung der dienstlichen Lage des Technikerstandes im Staatseisenbahndienste nicht übersehen werden, dass im Dienste des Eisenbahnministeriums selbst und der General-Inspection zuzüglich der leitenden Posten bei den Staatsbahn-Directionen den Technikern eine weitaus größere Anzahl höherer Staatsbeamtenposten nämlich der V. und VI. Rangsklasse zur Verfügung steht, als den Juristen, dass ferners erst durch die Errichtung des Eisenbahnministeriums der technische Staatsbeamtenstatus in diesem Ministerium u. zw. derart geschaffen wurde, dass die Oberbauraths- und Baurathstitel, die früher nur in vereinzelten Fällen verliehen wurden, nun zu den regelmäßigen Anwartschaften der Techniker des Eisenbahnministeriums gehören.

Wien, am 29. November 1897.

Guttenberg.

Personal-Nachricht.

Se. Maj. der Kaiser hat dem Feldmarschall-Lieutenant Herrn Emil Ritter von Guttenberg, in voller Anerkennung der mit hingebungsvollem Eifer geleisteten Dienste als Eisenbahnminister, den Orden der eisernen Krone erster Classe verliehen.

Preisausschreiben.

Der Ortsschulrath in Bela bei Bezdez in Böhmen schreibt behufs Gewinnung von Plänen für den Bau eines Gemeinde- und Bürgerschul-Gebäudes einen Concurs aus. Für die als beste erkannten Pläne sind zwei Preise: Der erste mit 400, der zweite mit 200 Kronen ausgesetzt. Als Einreichungstermin wurde der 10. Jänner 1898 festgesetzt. Bauprogramm und Situationsskizze werden über Verlangen eingesandt.

Zur Gewinnung von geeigneten Plänen für einen Pavillon der ungarischen retrospectiven Ausstellung auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1900 wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangt der erste Preis mit 1000 Kr., der zweite Preis mit 600 Kr. Einreichungstermin 21. Jänner 1898. Näheres beim Secretariate des Ungar. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Die Stadt Székely-Udvarhely schreibt zur Gewinnung von Entwürfen für ein den modernen Anforderungen entsprechendes Stadthaus, in welchem auch ein zu Ball- und Theaterzwecken geeigneter Saal und Nebenlocalitäten zu errichten sind, einen öffentlichen Concurs aus. Erster Preis 800 fl., zweiter Preis 300 fl. Concurrenzwerke sind bis 20. Februar 1898 beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen, bei welchem der Situationsplan, das Bauprogramm und die sonstigen Daten erliegen.

Behufs Erlangung von Entwürfen für eine Synagoge in Igló schreibt die dortige Gemeinde einen Wettbewerb aus. Die Baukosten dürfen die Summe von 15.000 fl. nicht übersteigen. Erster Preis 150 fl., zweiter Preis 100 fl. Behelfe können vom städtischen Ingenieuramte bezogen werden. Entwürfe sind bis 15. Jänner 1898 bei der israelitischen Gemeindevorstehung in Igló (Zipser Comitat) einzureichen.

Zum Wettbewerb für den Neubau einer Kinderbewahr-Anstalt in Troppau. Wir werden ersucht, mitzutheilen, dass als Preisrichter fungiren werden: Die Vorsteherin des Troppauer Frauen-Wohlthätigkeitsvereines als Vorsitzende und die Herren: k. k. Landes-Regierungsrath und Landes-Sanitätsreferent Med. Dr. August Netolitzky, k. k. Baurath und Vorstand des technischen Departements der k. k. schles. Landesregierung Carl Stenzel, Ober-Ingenieur und Vorstand des Stadtbauamtes Ferdinand Puchner und Gemeinderath Carl Kern, Architekt und Baumeister.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten und der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Bau des Reinigerhauses der städtischen Gaswerke an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 347.803 fl. 20 kr., beziehungsweise von 127.190 fl. Offerte sind bis 11. December, 10 Uhr Vormittag beim Magistrat Wien einzubringen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der Herstellung der Hauptgasrohrstränge im Baulose XVII (ein Theil der Leopoldstadt und Brigittenau) im veranschlagten Kostenbetrage von 86.165 fl. 65 kr. findet am 14. December, 10 Uhr Vormittag, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Offertbehelfe können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke eingesehen, resp. gegen Erlag von 2 fl. 50 kr. bezogen werden.

3. Lieferung von circa 10.000 21/37 mm und circa 15.000 23/37 mm geschwefelten Bleirohren für die Hochquellenleitungs-Abzweigungen. Offerte müssen bis 15. December, 10 Uhr Vormittag beim Magistrate Wien eingebracht werden.

4. Vergebung des Baues einer 230 m langen Zufahrtsstraße zum Bahnhof Freistadt der Localbahn Karwin—Petrowitz, u. zw. 400 m³ Erdarbeiten, 395 m³ Grundbau und Beschotterung sammt Bezandung, ein Straßendurchlass aus Beton und Walzen der Straße. Offerte sind bis 15. December beim Straßen-Ausschussmitgliede Julius Chlebowsky in Roy, Post Freistadt, einzubringen.

5. Vergebung von verschiedenen Bauarbeiten für den Bau eines Justizgebäudes in Déva im veranschlagten Kostenbetrage von 248.486 fl. 62 kr. Die Offertverhandlung findet am 15. December, 10 Uhr Vormittag beim königl. Gerichtshofpräsidium in Déva statt. Die Baupläne etc. können sowohl in der Gerichtshof-Präsidialkanzlei zu Déva als auch beim Architekten Stefan Kiss in Budapest, IX. Erkelgasse 9, eingesehen werden. Reugeld 5%.

6. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Herstellung der unter der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn und unter dem Bahnhofe Ottakring der Vorortelinie gelegenen Theile des Parallelcanales, behufs Entlastung des Ottakringer Bachcanales im XVI. Bezirke, u. zw.: *a)* hinsichtlich der erstgenannten Theilstrecke der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 8427 fl. 77 kr. einschließlich eines Pauschales von 1000 fl. für unvorhergesehene Mehrarbeiten und eines Pauschales von 900 fl. für Mehrarbeiten, der Lieferung der erforderlichen Thonwaaren im Kostenbetrage von 553 fl. 59 kr.; *b)* hinsichtlich der zweitgenannten Theilstrecke der Erd- und Baumeisterarbeiten incl. der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 7075 fl. 73 kr. einschließlich eines Pauschalbetrages von 1000 fl. für unvorhergesehene Mehrarbeiten und der Lieferung der erforderlichen Thonwaaren im Betrage von 916 fl. 24 kr. findet am 15. December, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine Offertverhandlung statt.

7. Von der k. k. Staatsbahn-Direction Villach wird die Ausführung eines Leitwerkes zur Ablenkung der Großschartenlawine in *km* 6½ der Linie Eisenerz—Vordernberg im Offertwege vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen für Erd- und Felsarbeiten, Aushub und Verführung circa 21.000 fl.; für Mauerungsarbeiten 1500 fl. Die auf die Ausführung bezughabenden Pläne sammt Voranschlag liegen bei der genannten Direction zur Ansicht auf. Offerte müssen bis 20. December, 11 Uhr Vormittags, eingebracht werden. Das Vadium beträgt 1100 fl.

Bücherschau.

5258. **Traité pratique de la Construction des Égouts, leurs dispositions, procédés employés pour leur construction, metrage des travaux, application des prix.** Par Jules Hervieu. Précédé d'une préface par Raynald Legouëz. XV und 423 Seiten. Paris 1897, Baudry et Cie. (Preis gbd. Frcs. 20·—.)

Das vorliegende, schön ausgestattete Buch ist in mehr als einer Hinsicht interessant. Zunächst darum, weil es eigentlich eine Schilderung des Pariser Canalnetzes gibt, welche sich aber nicht auf die allgemeinen Züge desselben beschränkt und nicht nur Detailangaben bei den größten und hervorragendsten Objecten macht; die Darstellung geht vielmehr in alle Einzelheiten ein, sie zeigt die Wahl der Typen und den Vorgang beim Entwerfen des Canalnetzes, gleichzeitig aber auch die für die Nebenanlagen erforderlichen Maßnahmen. Weiters aber wird uns die Ausführungsweise derartiger Bauten vom ersten Spatenstiche bis zur vollkommenen Vollendung dargelegt und schließlich sind reichliche Angaben mitgetheilt, um auch die ökonomische Seite der Angelegenheit in jeder Weise klar übersehen zu können. Das Pariser Canalisationswerk ist ein weltberühmtes und immer und immer wieder wird es von den Ingenieuren aller Länder besichtigt und bewundert; aber nur allzu viele davon sind zweifellos mit der Ansicht weggegangen, dass die Anlagen zwar grandios und zweckmäßig, aber auch außerordentlich theuer sind. Aus den Darlegungen des im Titel genannten Buches gewinnt man jedoch leicht die Ueberzeugung, dass auch die Canalisation von Paris nie die Anforderungen an eine weise Sparsamkeit aus den Augen lässt, dass sie vielmehr bei aller Großartigkeit der Anlage, im ganzen und relativ genommen, immerhin billig gebaut wird. Das Buch geht mit größter Gründlichkeit auf die Detail-Ausgestaltung der Anlagen ein, es führt uns alle jene von der Erfahrung gelehrten Maßregeln vor, welche allein die rasche und billige Durchführung derselben ermöglichen und die vollkommene, leichte und rasche Erhaltung sichern. So ist das Buch aus dem Rahmen einer bloßen Beschreibung der Pariser Canalwerke weit hinausgewachsen und ist ein Handbuch über den Canalbau geworden. Es ist keine leichte Aufgabe, ein gutes Werk über die städtischen Entwässerungsanlagen zu schreiben; es gehört nebst gründlichem Wissen auch eine ausgebreitete praktische Erfahrung auf diesem Fachgebiete dazu. Dem Verfasser des vorliegenden Buches ist dies nun recht wohl gelungen, und wir freuen uns, die Ingenieure unseres Vaterlandes auf diese gediegene Arbeit hiemit aufmerksam machen zu können. a. r.

337. **Dienstesvorschriften für Dampfmaschinenwärter.** Herausgegeben und im Verlage der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. Wien, 1897. Preis 60 kr. = 1 Mk.

Die Verordnung des Handelsministeriums vom 15. Juli 1891, sowie die Erlässe desselben Ministeriums vom 1. August 1892 und vom 27. Juli 1896 erscheinen als Einleitung zu dem eigentlichen Thema des Buches, den Dienstesvorschriften für Dampfmaschinenwärter, zum Theile auszugsweise, zum Theile in Gänze citirt. Die Dienstesvorschriften umfassen die Anleitungen zu den seitens des Maschinenwärters zu treffenden Vorkehrungen beim Anlassen, während des Ganges und beim Abstellen der Maschine, ferner den zu beobachtenden Vorgang bei der Schmierung der Maschine, sowie bei Vorkommnissen besonderer Art, wie Warmlaufen der Zapfenlager, Schlagen der Maschine, Wasserschlag etc.

Da sich die Gesellschaft, welche dieses Buch herausgibt, vornehmlich mit der Prüfung des Kessel- und Maschinen-Wartepersonales, sowie mit der Ueberwachung der Kessel- und Maschinenbetriebe befasst, zu welchem Zwecke ihr eine Reihe ausgezeichneter Fachmänner zur Verfügung stehen, erscheint sie wohl in erster Linie berufen, ihre reichen Erfahrungen auf diesem Gebiete auch zum Zwecke der Belehrung des Wärterpersonales zu verwerthen. Es ist daher nur selbstverständlich, dass in den „Dienstesvorschriften für Dampfmaschinenwärter" die Aufgabe, in thunlichster Kürze und leicht verständlicher Weise die Obliegen-

beiten des Dampfmaschinenwärters darzulegen, in bester Weise gelöst erscheint. „Der Maschinenwärter hat ein werthvolles und wichtiges Mittel des Fabriksbetriebes in der Hand; seine Unwissenheit oder seine Nachlässigkeit kann großen materiellen Schaden herbeiführen, viele Arbeitskräfte lahm legen und den Betrieb auf lange Zeit hinaus stören. Deshalb sind größte Aufmerksamkeit, richtiges Verständnis und ruhige Besonnenheit die ersten an den Maschinenwärter zu richtenden Anforderungen." Mit diesen, dem Vorworte zu den „Dienstesvorschriften" entnommenen Worten, welche das Motiv zur Herausgabe derselben bezeichnen, können wir daher dieselben dem einschlägigen Leserkreise bestens empfehlen. *C. S.*

526. **Die Baugesteine Wiens in geologisch-bautechnischer Beleuchtung.** Ein Hilfsbuch für Gewerbeschulen, angehende Steinmetze, Baumeister, Bildhauer, Fachlehrer der Naturwissenschaften u. s. w. Verfasst von Johann Petkovšek. VIII und 108 Seiten. Wien 1897, A. Pichler's Witwe und Sohn. (Preis fl. 1·—.)

Das im Titel genannte, recht brauchbare Büchlein ist namentlich für die oben aufgezählten Kreise eine wertvolle Gabe. Es fehlt uns gewiss nicht an Lehrbüchern, welche den geologischen Charakter der Steine und ihr Vorkommen behandeln; wohl aber mangelte es an einer Schrift, welche neben den petrographischen Eigenschaften auch die praktisch vielleicht viel wichtigeren bautechnischen berücksichtigt hätte. Hier tritt nun das uns vorliegende Buch als willkommene Ergänzung ein. Eine eingehende Würdigung der als Baumaterialien benützten Gesteine der Umgebung Wiens ist ja von großer Bedeutung; man lernt da recht klar den Einfluss kennen, welchen die natürlichen Baugesteine aus der unmittelbaren Umgebung einerseits auf den Baucharakter der Stadt, andererseits auf die Entwicklung der Kunst im allgemeinen und auf die Architektur im besonderen auszuüben vermögen. Freilich, soweit reichen die Ambitionen nicht, die das vorliegende Werk hat, wenngleich ein einleitender Abschnitt auch diesbezüglich manches Beachtenswerthe vorbringt; zweifellos aber vermögen daraus Leute, die nur geringe oder gar keine geologischen Vorkenntnisse besitzen, die wichtigsten Gesteinsmaterialien, die ihnen in der Baupraxis Wiens tagtäglich in die Hand kommen, auch vom geologischen Standpunkte genau kennen zu lernen, und das ist sicherlich kein kleines Verdienst. Die Eintheilung der Gesteinsarten ist die folgende: Krystallinische Massengesteine (Granit, Syenit, Diorit, Diabas, Gabbro, Porphyr, Serpentin); krystallinische Schiefergesteine (Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolschiefer, Chloritschiefer, Thonschiefer, Silurschiefer, Ophicalcit, Eklogit); Kalksteine (Urkalk, Trias-, Jura- und Kreidekalk, Dolomit und Rauchwacke, Leitha- und Cerithienkalke, Kalktuff und Kalksinter, Gyps); feste Trümmergesteine (Wiener Sandstein, Conglomerat, Breccie); thonige Gesteine (Thonschiefer, Mergelkalk und Mergelschiefer, Solenhofer Schieferplatten, Thon und Lehm); lose Trümmergesteine (Donauschotter, Belvedere-Schotter, Sand, Löss) und Baugesteine ausländischer Provenienz. Nach der Besprechung und Beschreibung der Gesteinsarten folgen noch einige Ausführungen über die bautechnische Bedeutung der Structur- und Ablagerungsverhältnisse, über den Einfluss der physikalisch-chemischen Eigenschaften auf die Güte der natürlichen Baugesteine und über die Gewinnung und Bearbeitung derselben. Zum Schlusse finden sich noch Kostenangaben und eine geologische Uebersichts-Tabelle vor. Wir können mit Rücksicht auf unsere obigen Ausführungen das kleine Werk allseits bestens empfehlen. *P.*

401. **Das gesammte Baugewerbe.** Handbuch des Hoch- und Tiefbauwesens; zugleich Nachschlagebuch für alle Gebiete des Bauwesens und verwandter Techniken mit ausführlichem Sachregister, sowie umfangreiches Vorlagewerk und Musterbuch des gesammten Bauwesens. Bearbeitet von hervorragenden Fachleuten. Redigirt von O. Karnack. Heft 1—6. 176 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen. Potsdam und Leipzig 1897. Bonness & Hachfeld. (Preis pro Heft Mk. —·60.)

Das uns vorliegende Werk hat einen so unmodern anmuthenden Ueberfluss an Nebentiteln, dass es uns auch nicht befremdet, wenn gleich die ersten Seiten gelegentlich der Inhaltsübersicht ein wahres Reclame-Trompetengeschmetter über die Gediegenheit und die Fülle seines Inhaltes, sowie seinen hohen Werth bringen. Es wäre wohl besser gewesen, diesen Prospect, der etwas gar zu pompös und viel zu ausführlich gerathen ist, nicht dem ersten Hefte beizuheften, sondern, wenn es schon sein musste, als Flugblatt zu verbreiten. Mit derartigen Anpreisungen, die alles Maß überschreiten, kann selbst gegen ganz gediegene Arbeiten ein schädliches Vorurtheil hervorgebracht, also ein ganz entgegengesetzter Effect erzielt werden. Wir haben uns freilich dadurch nicht abschrecken lassen und haben uns bis zum eigentlichen Text durchgekämpft, der uns dann erkennen hat lassen, dass das so marktschreierisch angekündigte Werk derartige Hilfsmittel gar nicht nöthig hat, da es ja in den Kreisen der Baugewerbtreibenden auch ohne dieselben seinen Weg machen wird. Karnack's Bauconstructionslehre, von der uns in den vorliegenden Heften ein Theil vorliegt, ist ein ganz brauchbares, fasslich und klar geschriebenes Buch, das etwas breitspurig und weit ausholend die üblichen Gegenstände behandelt; letzteres wohl nur deshalb, weil es eben für Mindervorgebildete bestimmt ist und bei denselben möglichst wenig unerklärt bleiben darf. Was uns also als Weitschweifigkeit erscheint, dürfte vielleicht sogar als Vorzug anzusehen sein. Jedenfalls ist es aber eine ganz gute Leistung, so dass es in Kreisen von Bauhandwerkern, Werkmeistern u. dgl. sehr gute Dienste leisten wird. *n. r.*

444. **Statische Berechnung von Balkendecken, Säulen und Stützen im Hochbaufache.** Von Armin von Domitrovich. VIII und 123 Seiten. Mit 39 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig 1897. A. Hartleben. (Preis geb. fl. 2·—.)

Es ist noch nicht allzu lange her, dass man die Dimensionirung selbst maßgebender Constructionstheile im Hochbaufache mehr nach dem „Gefühl" und der praktischen Erfahrung, als auf Grund statischer Untersuchungen und Berechnungen vornahm. Darin ist nun allerdings gründlicher Wandel eingetreten und es fällt keinem Architekten mehr ein, z. B. Träger zu projectiren, ohne sie ihrer Belastung entsprechend zu berechnen und demgemäß zu dimensioniren. Sind doch die Constructionsweisen des Hochbaufaches überhaupt viel präciser und auch rationeller geworden! Die vorliegende dankenswerthe Schrift stellt sich nun die Aufgabe, dem angehenden und dem praktisch thätigen Architekten die für ihn am meisten erforderlichen Abschnitte aus der Hochbaustatik in elementarer, schlichter, möglichst populärer Form vorzuführen. Außer einer knappen Erörterung über die auftretenden Kräfte und ihre wechselseitigen Beziehungen zu einander vermeidet das Buch alle weitgehenden Abschweifungen in das Wesen der Theorien, sondern bringt nur deren Resultate. Um aber die dadurch leicht herbeigeführte Gefahr einer blos schematischen Anwendung der Formeln zu beseitigen, wird stets bei den Darlegungen auf den Ursprung der Formeln zurückgegriffen. Der Vorgang ist recht zu billigen, denn er zwingt den Benützer des Buches sich in die Wirkungsweise der Kräfte hineinzudenken und weckt so das richtige Verständnis; andererseits ist die möglichste Beschränkung der Theorie mit Rücksicht auf die Bestimmung des kleinen Werkes ganz am Platze; der angehende Architekt ist meist so vielseitig in Anspruch genommen, dass es ihm kaum möglich ist, eingehendere mathematische Studien zu betreiben; das gleiche gilt aber, vielfach in noch höherem Maße, von dem in der Praxis stehenden Architekten, dem ja begreiflicherweise die Kenntnis der Theorien immer mehr schwindet. Es ist deshalb zweifellos, dass die verdienstliche Arbeit, die auf Grund gediegener Werke aufgebaut ist, ihren verdienten Erfolg haben wird. *—l.*

5793. **Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen.** Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. Rudolf Schuster Edler von Bonnott und Dr. August Weeber. 24. und 25. Heft: Band III, Seite 705—960. Wien, Pest, Leipzig 1897. A. Hartleben. (Preis pro Heft fl. 1·20.)

Die vorliegenden Hefte des von uns schon wiederholt besprochenen, dankenswerthen Unternehmens enthalten die Fortsetzung der Publikation der Rechtsurkunden der im Besitze des Landes Steiermark stehenden Localbahnen, ferner diejenigen der Murthalbahn, der Localbahn Radkersburg-Luttenberg, der Localbahn Fürstenfeld-Hartberg (Neudau), der Unterkrainer Bahnen, der Commission für Verkehrsanlagen in Wien, endlich der Localbahn Baden—Vöslau. Die letztgenannte Bahn ist noch nicht vollständig behandelt und wird das nächste Heft den Schluss bringen. Wir können uns heute wohl darauf beschränken, das Erscheinen dieser neuen Hefte einfach anzuzeigen, da die Bedeutsamkeit und die Gediegenheit des vorliegenden Werkes in diesen Blättern schon hinlänglich gewürdigt wurden. *n. r.*

2594. **Kalender für Eisenbahn-Techniker.** Begründet von E. Heusinger v. Waldegg, neubearbeitet von A. W. Meyer für 1898. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4 Mk.

Der Inhalt des Kalenders hat wesentliche Veränderungen erfahren. Ganz neu bearbeitet sind „Maschinenbau", „Locomotiv- und Wagenbau". Neu aufgenommen wurde der Abschnitt über „Schneewehen und Schneeschutzanlagen", der Abschnitt „Elektrotechnik" ist auf elektrische Bahnen ausgedehnt worden. Vermehrt sind die Abschnitte „Brückenbau", „Neben- und Kleinbahnen" und „Straßenbahnen"; außerdem wurden mehrere Abschnitte durch zahlreiche Zusätze vermehrt.

4463. **Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure.** Von A. Rheinhard, neubearbeitet von R. Scheck für 1898. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4 Mk.

Der 25. Jahrgang dieses Kalenders hat in dem Capitel Wasserbau eine Ergänzung für die Stauformel und städtische Kläranlagen neben verschiedenen bei der Durchsicht sich ergebenden Aenderungen erhalten, in dem Capitel „Feldeisenbahnen" sind die elektrisch betriebenen neu erwähnt. Außerdem wurden die Capitel Brückenbau, Neben- und Kleinbahnen, Elektrotechnik durch Ergänzungen auf Grund der gemachten Erfahrungen bereichert.

Eingelangte Bücher.

6928. **Zur Einweihung des Großschiffahrtsweges Breslau—Cosel.** Queratlas. 9 S. mit 34 Taf. Breslau 1897.

6925. **Vollständiges Meliorationsprojekt** für 111 *ha* Fläche in Livland Estland. Von Dr. E. Fraissinet. 8⁰. 88 S. mit 2 Taf. Dresden 1898. Selbstverlag. Mk. 2·50.

6168. **Ueber österreichische Alpenhôtels** mit besonderer Berücksichtigung Tirols. Von A. Prokop. 4⁰. 32 S. mit 76 Abb. u. 24 Taf. Wien 1897. Spielhagen & Schurich.

6692. **Die Moment-Photographie.** Von L. David. 8⁰. 241 S. mit 122 Abb. Halle a. d. S. 1898. W. Knapp. Mk. 6·—.

6882. **Neue Elementar-Mechanik.** Von Th. Schwartze. 8⁰. 359 S. mit 212 Abb. Braunschweig 1897. Vieweg & Sohn. Mk. 4·80.

906. **Eine Sammlung von 100 Zahnformen** für Zahnräder. Von A. Baltzinger. 4⁰. 31 Taf. Strassburg 1897. Schultz. Mk. 2·50.

2091. **Winddruck auf Cylinder und Kugelflächen.** Von Fr. Ritter. 8⁰. 8 S. mit Abb. Wien 1896. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Luftschiffahrt etc.

973. **Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde.** Von Dr. E. F. Dürre. 4⁰. 1. Hälfte. Halle a. d. S. 1898. W. Knapp. Mk. 10.—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 1723 ex 1897.

der 7. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 11. December 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsordnung vom 20. Nov. 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilung des Vorsitzenden.
4. Bericht des Herrn Cassaverwalters, Baurath R. v. Stach über Rückzahlung der Vereinshaus-Schuld.
5. Ergänzungswahl für den Zeitungs-Ausschuss.
6. Vortrag:
   a) des Herrn k. k. Regierungsrathes und Prof. Friedrich Kick: „Ueber die internationale Conferenz der Festigkeits-Techniker und die Ausstellung in Stockholm";
   b) des Herrn k. k. Pro-Rectors und Prof. August Prokop: „Ueber den, an der k. k. technischen Hochschule in Wien gebildeten Verein der Bauconstructeure und dessen erste Publication", unter Vorführung der letzteren;
   c) Vorführung von Lichtbildern aus Dänemark, Schweden und Norwegen nach Aufnahmen des H. Ing. Paul Kortz.

Zur Ausstellung gelangt eine Sammlung photographischer Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 16. December 1897.

1. Vortrag des Herrn k. u. k. Hof-Optikers und Mechanikers Carl Neuhöfer: „Ueber Grubenvermess-Instrumente aus Aluminium" nebst Vorweisung dieser Instrumente.
2. Discussion über das Capitel: „Bergbau-Schätzungen." Referent: Herr k. k. Ober-Bergcommissär i. R. Dr. Pfaffinger.

Fachgruppe der Chemiker.

Freitag den 17. December 1897.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

2. Vortrag des Herrn Dr. M. Mansfeld, Leiter der Untersuchungs-Anstalt für Nahrungs- und Genussmittel des allg. österr. Apotheker-Vereines: „Ueber neuere Verfälschungen der Lebensmittel und die Methoden zu deren Erkennung", unter Vorführung von Lichtbildern.

K.-J.-Z. 48 ex 1897.

XXI. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
502.	Czeija Carl, Ingenieur, öffentl. Gesellschafter der vereinigten Telephon- und Telegraphen-Fabrik Czeija, Nissl & Co.	100·—
503.	Daniek Franz, Ingenieur in Adamsthal	5·—
504.	Fabiani Max, dipl. Architekt in Wien	5·—
505.	Frank Josef, Ober-Inspector der priv. Südbahn in Wien	10·—
	Fürtrag	120.—
	Uebertrag	120.—
506.	Grohe Carl, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien	5·—
507.	Guttenberg Emil, Ritter v., kais. u. königl. Feldmarschall-Lieutenant, Excellenz in Wien	10·—
508.	Holl Heinrich, k. k. Ober-Ingenieur in Völkermarkt	5.—
509.	Kanczucki Sigmund, Ingenieur in Wald	5·—
510.	Klug Franz, k. k. Reg.-Rath, Ober-Inspector der Gen.-Insp. der österr. Eisenbahnen in Wien	15·—
511.	Köhler Oswald, Director der k. k. Flachsspinnerei in Wiesenberg	10·—
512.	Kraus Peter, Bau-Unternehmer in Wien	25·—
513.	Krippner Josef, Fürstl. Schwarzenberg'scher Ober-Ingenieur in Citolib	5·—
514.	Kutilek Gustav, k. k. Reg.-Rath, Betriebs-Director der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	10·—
515.	Stern & Haffert, Ingenieure und Bau-Unternehmer in Wien	50·—
516.	Brzezowski Franz, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Mähr.-Ostrau	5·—
517.	Gedl Tadeus, Ingenieur des galiz. Meliorations-Bureau in Zabno	3·—
518.	Hlubek Peter, Maschinen-Ingenieur in Wien	5·—
519.	Klaudy Claudius, Ritter v., k. k. Hofrath, Director für Hofeisenbahnreisen, General-Inspector der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn a. D. in Wien	30·—
520.	Koch Julius, k. k. Baurath, k. k. Professor in Wien	100·—
521.	Rudolff Arthur, Ober-Inspector der österr. ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Prag	10·—
522.	Sailler Albert, Ingenieur in Wien	25·—
523.	Schlesinger Josef, k. k. Professor, Reichsraths-Abgeordneter in Wien	10·—
524.	Schlöss Carl, dipl. Ingenieur, Inspector der Südbahn in Wien	5·—
525.	Schönbichler Emanuel, k. k. Baurath im Ministerium des Innern in Wien	10·—
526.	Scholly August, Ingenieur in Wien	5·—
527.	Thornton Gustav, Ober-Ingenieur der Südbahn in Wien	5·—
528.	Unger Josef, Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien	5·—
529.	Adler Jacob, Ingenieur in Deutsch-Altenburg	3·—
530.	Arnovljevic Iwan, Ingenieur in Wien	5·—
531.	Bode Rudolf, beh. aut. Bau-Ingenieur, Bau-Director-Stellvertreter der Wiener-Bau-Gesellschaft in Wien	50·—
532.	Florian Franz, beh. aut. Civil-Ingenieur, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5·—
533.	Gürke Franz, Ingenieur der Südbahn in Wien	3·—
534.	Jäger v. Waldau Anton, Ingenieur der österr. alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz	2·—
	Summe ö. W. fl.	546·—
	Hiezu Verzeichnis I—XX. „ „ „	31.985·75
	Summe ö. W. fl.	32.531·75

Wien, den 3. December 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 17. December 1897. Nr. 51.

Die Entwicklung der Elektricitätswerke.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 13. November 1897 von Ingenieur F. Ross.

Als vor nunmehr 15 Jahren die Kunde von der Eröffnung der ersten elektrischen Centrale in New-York nach Europa gelangte, bewirkte selbe, wie Ihnen erinnerlich sein dürfte, zunächst einen ganz außerordentlichen Courssturz der Gas-Actien, gab aber auch gleichzeitig der Gasindustrie einen mächtigen Ansporn zur Verbesserung der Brenner und zur Erhöhung der Leuchtkraft des Gases. Wir können wohl, wenn auch die Versuche zur Herstellung von Regenerativbrennern schon einige Jahre früher begannen, davon sprechen, dass von diesem Zeitpunkte an erst die radicale Umgestaltung unseres Beleuchtungswesens datirt. Es verfloß dann einige Zeit, ehe man sich am Continent zum Bau elektrischer Centralen entschloss, erst langsam, dann schneller und schneller, folgten weitere Städte dem Beispiel New-Yorks, heute finden wir in den meisten großen Städten elektrische Centralen und haben uns daran gewöhnt, mit diesen Anlagen als einer angenehmen, zweckmäßigen Ergänzung der anderen Unternehmungen zur Versorgung der Städte mit Licht und Kraft zu rechnen. Es scheint aber als ob namentlich im Kreise der Gastechniker und mancher städtischer Behörden die Bedeutung der Elektricitätswerke für das wirthschaftliche Leben der Städte derzeit noch vielfach unterschätzt wird.

Man hört sehr häufig dahingehende Aeußerungen, als ob namentlich durch die Verbreitung des Auerlichtes die Elektricitätswerke in ihrer Entwicklung wesentlich gehemmt würden und als ob im Allgemeinen die elektrischen Centralen mehr zur Befriedigung eines Luxusbedürfnisses als der Allgemeinheit dienen.

Unter diesen Umständen ist es wohl angezeigt, an der Hand des bisherigen Entwicklungsganges der Elektricitätswerke zu erörtern, welche Rolle schon jetzt und voraussichtlich in Zukunft derartige Anlagen in dem städtischen Haushalt spielen werden. Es dürfte auch gerechtfertigt erscheinen, diese Frage gerade in unserem Verein etwas eingehender zu behandeln, da ja auch in Wien bei der Einführung des elektrischen Betriebes auf den Straßenbahnen entweder die Erweiterung der bestehenden Werke, oder die Erbauung neuer Elektricitätswerke unabweislich erscheint, überdies wird ja auch im Kreise unserer Stadtverwaltung die Frage des Baues eines städtischen Elektricitätswerkes ventilirt.

Um die für Bau und Betrieb derartiger Anlagen jetzt maßgebenden Gesichtspunkte richtig beurtheilen zu können, ist es nothwendig, zu untersuchen, welche Rolle im Laufe der Jahre die verschiedenen Vertheilungssysteme des elektrischen Stromes gespielt haben, da gerade diese einen wesentlichen Einfluss auf die Bedeutung der Werke ausüben.

Es wird Ihnen erinnerlich sein, dass bei der ursprünglichen New-Yorker Anlage zunächst das sogenannte Zweileiter-System mit der damals allein üblichen Lampenspannung von etwa 100 Volt zur Anwendung kam. Dieses Vertheilungssystem gestattet bekanntlich die Abgabe des Stromes nur für ein sehr begrenztes Versorgungsgebiet von wenigen 100 *m* Ausdehnung, wenn man nicht sehr große Druckverluste in den Leitungen, oder ganz außerordentliche Capitalinvestirungen für das Kabelnetz zulassen will. Auch die ersten großen Anlagen am Continent, so die Mitte 1885 im Betrieb genommenen Berliner Elektricitätswerke und das im Jahre 1888 erbaute Hamburger Elektricitätswerk wurden ursprünglich nach diesem System ausgeführt.

Es stellte sich jedoch sehr bald heraus, dass im Interesse der Consumenten einerseits und der Rentabilität der Anlage andererseits, eine Vergrößerung des Absatzgebietes unbedingt geboten erschien und so finden wir dann, wenn ich mich in meinen Ausführungen auf die uns zunächst interessirenden Länder Oesterreich-Ungarn und Deutschland beschränke, welche beiden Länder auch in der Entwicklung der Elektrotechnik eine führende Stellung einnehmen, schon im Jahre 1887 die Ausführung einer Anlage in Elberfeld durch die Firma Siemens & Halske nach dem sogenannten Dreileiter-System, wobei die Maschinenspannung auf das Doppelte erhöht wird, während bei den Consumenten dieselbe Spannung von circa 100 Volt beibehalten wurde; hierdurch war eine erhebliche Ausdehnung des Leitungsnetzes ermöglicht.

In dem ersten Jahrzehnt der Entwicklung der Elektricitätswerke erfolgte die Stromabgabe ausschließlich für Beleuchtungszwecke. Bei derartigen Anlagen umfasst die Haupt-Stromabgabe nur wenige Stunden des Tages und kann somit auch nur eine sehr schlechte Ausnützung der maschinellen Anlage erfolgen. Schon frühzeitig finden wir deshalb die Bestrebung, die maschinelle Anlage durch Aufspeicherungs-Organe zu unterstützen, ähnlich den Gasbehältern unserer Gaswerke.

Die ersten Elektricitätswerke, welche zur Unterstützung der maschinellen Anlage in größerem Umfange Accumulatoren heranzogen, waren Barmen und Darmstadt und zwar Ende 1888; es gelang auch bald, nachdem die ersten Kinderkrankheiten überwunden waren, durch die Verwendung der Accumulatoren die Betriebsverhältnisse der Centralen wesentlich zu verbessern. Ende der Achtzigerjahre brach sich aber schon mehr und mehr die Ueberzeugung Bahn, dass auch mit dem Dreileiter-Netz bei 2×100 oder 2×110 Volt Consumspannung dem stetig wachsenden Lichtbedürfnis nicht Rechnung getragen werden könne, und wurden demgemäß von verschiedenen Seiten Versuche gemacht, diesem Uebelstande abzuhelfen. Man ging dabei von dem Grundsatz aus, dass die Consumspannung 110 Volt nicht übersteigen soll und zwar einmal in Berücksichtigung der Schwierigkeit, Glühlampen für höhere Spannungen herzustellen, dann aber auch, um an den Consumstellen keine Spannungen zu verwenden, welche eventuell für den Consumenten gefährlich werden könnten.

Insolange es sich den Constructeuren darum handelte, für die Ausdehnung der Anlage ausschließlich Gleichstrom zu verwenden, lagen hierfür zwei Möglichkeiten vor. Es ist nicht zweckmäßig, in den zu den einzelnen Theilen des Absatzgebietes führenden Speiseleitungen zu große Druckverluste zuzulassen, da die Art der Vertheilung des Consums auf die einzelnen Zweige eines Versorgungsgebietes nur schwer im Vorhinein rechnerisch zu bestimmen ist und namentlich die Glühlampen gegen Schwankungen in der Spannung außerordentlich empfindlich sind; solche Schwankungen treten aber bei großen Druckverlusten in den Leitungen sehr leicht ein, wenn der wirkliche Consum mit dem bei der Dimensionirung des Netzes angenommenen nicht übereinstimmt; es wird durch diesen Umstand der Vergrößerung des Absatzgebietes unter Zulassung erheblicher Druckverluste in der Leitung bald eine Grenze gezogen.

Es lag deshalb der Gedanke nahe, sobald über die Betriebssicherheit der Accumulatoren genügende Erfahrungen vorlagen, mittelst Errichtung vorgeschobener Unterstationen, welche mit großen Accumulatorenbatterien ausgestattet werden, das Leitungsnetz auszudehnen. Wird in einem solchen Falle das eigentliche Versorgungsgebiet erst von der Unterstation aus mit Strom versehen, so hat es kein Bedenken, die Haupt-Verbindungsleitungen

zwischen Maschinenhaus und Unterstation schwächer zu dimensioniren, da einmal in diesem Falle der größere Spannungsabfall unbedenklich und weiter die Möglichkeit geboten ist, die Accumulatorenbatterie vor Eintritt des Maximalbedarfes zu laden und so während dieser Zeit durch die Zuleitungskabel eine verhältnismäßig geringe Strommenge zu transportiren. Das erste Beispiel einer derartigen Anlage ist das im September 1891 in Betrieb gekommene, von Schuckert & Co. gebaute Elektricitätswerk in Düsseldorf, bei welchem die Maschinenstation circa 3 *km* entfernt von den Accumulatoren-Unterstationen liegt. Seither sind noch einige derartige Anlagen ausgeführt, das hervorragendste Beispiel ist Hamburg.

Ein weiteres Mittel zur Erreichung desselben Resultates finden wir in der Verwendung einer größeren Leiterzahl. Es war naheliegend, sowie zuerst der Uebergang vom Zwei- zum Dreileiter-System erfolgte, dann auch zu Vier- und Fünfleiter-Anlagen überzugehen. Eine derartige Fünfleiter-Anlage, wobei die Maschinenspannung, abgesehen von den Druckverlusten in der Leitung, 440 Volt, die Consumspannung wieder 110 Volt beträgt, kam im Jahre 1890 in Wien in der Centrale der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft in Betrieb. Im selben Jahre wurde auch in Königsberg eine solche Anlage ausgeführt; wohl gestattet diese ziemlich hohe Spannung schon eine große räumliche Ausdehnung des Versorgungsgebietes, doch bedingt dieses System recht complicirte Leitungs- und Schaltungsanlagen, in Verbindung mit erheblichen Anlagekosten des Leitungsnetzes, sodass man in neuerer Zeit von weiteren Anlagen mit dem Fünfleiter-System nichts mehr gehört hat.

Etwas früher begannen schon die Versuche, die Eigenschaft des Wechselstromes in sehr einfacher Weise die Umwandlung hochgespannter Ströme in niedergespannten Strom zu ermöglichen, für die Versorgung der Städte mit Strom heranzuziehen. Bahnbrechend in dieser Hinsicht waren die Arbeiten der Firma Ganz & Co., und finden wir Ende 1890 in unserer zweiten Wiener Centrale, der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft gehörend, Wechselstrom von 2000 Volt verwendet, welcher durch Transformatoren in eine Betriebsspannung von 100 Volt umgesetzt wird. Um diese Zeit herrschte zwischen den einzelnen Constructeuren die allergrößte Meinungsverschiedenheit über die Zweckmäßigkeit des einen oder anderen Systemes. Auf der einen Seite wurde das größte Gewicht auf die beim Gleichstrom mögliche bessere Ausnützung der maschinellen Anlage unter Zuziehung von Accumulatoren gelegt, während von der anderen Seite die Wichtigkeit des Umstandes betont wurde, von einem Punkte aus ein beliebig großes Absatzgebiet mit Strom zu versorgen.

Zur Zeit, als ich gelegentlich der Frankfurter Ausstellung im Jahre 1891 in Wort und Schrift für die unbedingte Nothwendigkeit zur Versorgung größerer Absatzgebiete hochgespannten Strom zu verwenden, eintrat, wurde ich von sämmtlichen deutschen Collegen in heftigster Weise angegriffen. Es ist ja nicht zu leugnen, dass um diese Zeit dem Transformatoren-System noch nicht unwesentliche Mängel anhafteten; so besaßen wir damals keinen brauchbaren Wechselstrom-Motor und war auch das Functioniren der Wechselstrom-Bogenlampen keineswegs als vollkommen befriedigend zu bezeichnen; es konnte somit manchen Einwänden eine gewisse Berechtigung nicht versagt werden; charakteristisch ist es nur, dass damals noch ganz allgemein die Nothwendigkeit bestritten wurde, die Elektricität in ähnlicher Weise dem ganzen Stadtgebiet zugänglich zu machen, wie Gas und Wasser. In letzterer Hinsicht ist allerdings jetzt ein erfreulicher Umschwung zu verzeichnen und zwar im Sinne der seinerzeit von mir so ziemlich allein vertretenen Ansicht; sämmtliche elektrotechnische Firmen, welche sich im Jahre 1891 mit Hand und Fuß gegen den hochgespannten Strom wehrten, haben seitdem Anlagen nach diesem System ausgeführt.

Auf derselben Frankfurter Ausstellung wurde, wie Sie sich wohl erinnern werden, zum ersten Male der Drehstrom öffentlich vorgeführt; natürlich musste die außerordentliche Betriebssicherheit und Einfachheit der Drehstrom-Motoren Jeden frappiren, und lag deshalb der Gedanke nahe, in einem Falle, wo damals ausnahmsweise in einer Stadt auf den Betrieb von Motoren ein besonderes Gewicht gelegt wurde (es war dies Heilbronn), hochgespannten Drehstrom mit Transformatoren als Vertheilungs-System zu wählen. Die dortige Anlage kam 1892 in Betrieb, es stellte sich dabei aber heraus, dass die Regulirung der Spannung an den Consumstellen bei diesem System gewisse Schwierigkeiten macht.

Es ist bei Drehstrom-Anlagen nothwendig, die Belastung bei den Consumenten auf die drei Zweige des Netzes möglichst gleichförmig zu vertheilen. Geschieht dies nicht, so treten bei Differenzen in der Belastung Druckdifferenzen auf, welche sich dem Consumenten unangenehm bemerkbar machen, da es nicht wohl angeht, von der Centrale aus den Druck in allen drei Zweigen des Netzes zu reguliren. Wir finden deshalb auch in den nächsten Jahren keine weitere Verbreitung der Drehstrom-Centralen, während eine Anzahl größerer Wechselstrom-Centralen dem Betriebe übergeben wurde. Erst im Jahre 1894 wurde in Chemnitz eine weitere Drehstrom-Centrale in Betrieb gesetzt, der in den letzten Jahren derartige Centralen in Magdeburg und Straßburg folgten.

Der Wunsch, die Vorzüge des Wechselstromes für Beleuchtungszwecke mit den Vorzügen des Drehstromes für den Antrieb von Motoren zu vereinen, führte bald zu Combinationen beider Systeme. So ist z. B. die große Centrale für den Betrieb sämmtlicher Bahnhöfe in Dresden, eine combinirte Wechselstrom-Drehstrom Centrale. Es gelangten hier in der Station entsprechend dimensionirte Drehstrom-Maschinen zur Aufstellung, doch wurde die ganze Beleuchtung in einen Zweig des Drehstromes verlegt; auch wird dieser allein regulirt, während für motorische Zwecke Drehstrom-Motoren zur Aufstellung gelangten, die dann an die übrigen zwei Wicklungen der Maschine angeschlossen werden.

Einen weiteren Fortschritt in dieser Hinsicht verdanken wir dem Amerikaner Steinmetz mit seinem Monocyclic-System; selber bringt bei seinen Wechselstrom-Maschinen eine Hilfswicklung an, da wird dann neben dem gewöhnlichen Zweileiter-Netz für die Abgabe von Licht ein dritter Leiter verlegt, welcher unter Benützung der Hilfswicklung den Anschluss von Drehstrom-Motoren gestattet. Ein ähnliches, etwas modificirtes System gelangt über meinen Vorschlag beim Bau des Brünner Elektricitätswerkes zur Anwendung. Es ist klar, dass auch der Gedanke nahe lag, eine Combination des Drehstromes und Gleichstromes zu versuchen, nach diesem System ist z. B. das Leipziger Elektricitätswerk gebaut. Hier wird der in der Centrale erzeugte Drehstrom in Unterstationen durch Drehstrom-Gleichstrom-Umformer in Gleichstrom umgewandelt und in dieser Form unter Zuziehung von Accumulatoren den Consumenten in der inneren Stadt zugeführt, während in den äußeren Districten Drehstromkabel verlegt werden sollen.

Auch für den Ausbau des Dreileiter-Gleichstromnetzes in München, wohl auch mit Rücksicht auf die große Zahl der dort für Straßenbeleuchtung verwendeten Gleichstrom-Bogenlampen ist diese Anordnung geplant; endlich ist auch jetzt in Berlin eine große Drehstrom-Anlage gebaut, von welcher aus, abgesehen von der Versorgung der Vorstädte mit Drehstrom, an geeigneten Punkten dem jetzigen Netz der Berliner Elektricitätswerke mittelst Drehstrom-Gleichstrom-Umformern Gleichstrom zugeführt werden soll.

In dem Augenblick, wo an die Elektricitätswerke die Aufgabe herantrat, auch für Bahnbetrieb Strom abzugeben, beeinflusste dies naturgemäß auch die Systemfrage.

Bei Gleichstrom-Anlagen nach dem Dreileiternetz, namentlich bei kleineren Anlagen, ist eine verhältnismäßig einfache Lösung in der Weise zu ermöglichen, dass man die Dynamo-Maschinen für die halbe Bahnspannung von rund 500 Volt baut und dann unter Zuziehung von Accumulatoren die Dynamo-Maschinen entweder für Lichtzwecke parallel, oder für Bahnzwecke hintereinander schaltet. Diese Anordnung gestattet gemeinsame Reserven für Bahn- und Lichtbetrieb und eine gute Ausnützung der maschinellen Anlage. Auch bei der großen Hamburger Anlage ist dieses System angewendet. In neuester Zeit baut man auch Glühlampen für 150 und 200 Volt Spannung und führt dementsprechend auch Dreileiter-Anlagen mit 2 × 150 und 2 × 200 Volt Consumspannung aus; auch bei diesen ist eine ähnliche Combination

gut durchführbar. Bei derartig combinirten Anlagen spielen auch wieder die Accumulatoren eine wesentliche Rolle. Die Belastung der Dynamos beim Bahnbetrieb ist eine ganz außerordentlich schwankende; will man somit eine gute Ausnützung der Dampfmaschinen erzielen, so empfiehlt es sich, zur Aufnahme der plötzlichen Stromstöße Accumulatoren zu verwenden, daher auch der Name „Pufferbatterien"; man erreicht damit eine nahezu gleichmäßige Belastung der Dampfmaschinen.

In Städten, die jetzt Hochspannungsanlagen besitzen, wird wiederum, so z. B. in Frankfurt a. M., der Anschluss der Bahn mittelst Umformern unter Zuhilfenahme von Pufferbatterien geplant, da die Versuche, Drehstrom direct für Bahnzwecke zu verwenden, bis jetzt zu keinem, wenigstens für größere Städte brauchbaren Resultate geführt haben. In anderen Städten, so z. B. Görlitz, Brünn, treiben wieder dieselben Dampfmaschinen Wechselstrom- und Gleichstrom-Dynamos.

Wie Sie aus dem eben Gesagten entnommen haben, herrscht somit bezüglich der Wahl des in einem speciellen Falle anzuwendenden Vertheilungs-Systemes auch heute noch keineswegs unter den Elektrotechnikern Einheiligkeit, wohl wird jetzt allgemein anerkannt, dass man für große Versorgungsgebiete ohne die Zuziehung hochgespannter Ströme nicht mehr auskommt; aber die Art der Ausführung wird in manchen Fällen, einerseits durch eine gewisse, seit geraumer Zeit von dem betreffenden Unternehmer geübte Praxis, andererseits durch die Rücksichtnahme auf bestehende Patente und schließlich durch die Anpassung an die vorhandenen Anlagen wesentlich beeinflusst, man kann auch überdies noch, namentlich als berathender Ingenieur häufig constatiren, dass bei Ausschreibung des Baues einer Centrale ein und dieselbe Firma alle möglichen Systeme offerirt und für selbe gleichmäßig eintritt, während doch nur eines derselben im gegebenen Falle das zweckmäßigste sein kann.

Fig. 1. Belastungsdiagramm einer Centrale mit reinem Lichtbetrieb von 7h Früh bis 7h Früh.

Neuerdings wird die Entscheidung bezüglich des zu wählenden Systemes auch dadurch beeinflusst, dass die Anforderungen, welche an die Elektricitätswerke gestellt werden, in der letzten Zeit eine erhebliche Verschiebung erlitten haben und zwar durch die ganz außerordentlich gesteigerte Inanspruchnahme für motorische Zwecke. Während noch vor wenigen Jahren Elektromotoren in verhältnismäßig verschwindendem Umfange in städtischen Netzen anzutreffen waren, ist in der allerletzten Zeit diesbezüglich, namentlich dank dem zielbewussten Vorgehen der Berliner Elektricitätswerke, ein radicaler Umschwung zu verzeichnen.

Während in Berlin im Jahre 1892 an das Netz der Elektricitätswerke nur rund 500 *HP* Elektromotoren angeschlossen waren, ist diese Zahl am 1. Juli d. J. in Folge zweckmäßiger Umgestaltung des Tarifes auf 7500 *HP* gestiegen und überschreitet heute schon 8500 *HP*. Es ist einleuchtend, dass eine derartige Stromabgabe auf den Betrieb und die Anlage einen erheblichen Einfluss ausüben muss. Während bei reinem Lichtbetrieb, namentlich dort, wo nicht etwa Straßenbeleuchtung im großen Umfange vom Elektricitätswerk besorgt wird, das Belastungsdiagramm einen außerordentlich spitzen Charakter aufweist (siehe Diagramm 1), wird bei Centralen mit erheblichem Motorenanschluss das Diagramm eine Form, wie etwa in Fig. 2, erhalten. Bei einem derartigen Diagramm sind die Differenzen zwischen den Anforderungen an das Werk zur Zeit des maximalen und zur Zeit des normalen Betriebes nicht annähernd so erheblich, wie bei reinen Beleuchtungsanlagen, es wird in Folge dessen die Verwendung von Accumulatoren lange nicht mehr so wesentlich die Betriebskosten beeinflussen, wie bei reinem Lichtbetrieb und braucht demnach bei Disposition der Anlage auf die Verwendung dieses Hilfsapparates nicht mehr so viel Werth gelegt zu werden, wohl ist aber Folgendes zu beachten:

Größere Elektromotoren, namentlich solche, die unter Belastung anlaufen, brauchen während der Zeit des Anlaufens ganz erhebliche Strommengen, welche einen nicht unwesentlichen Spannungsabfall in den Leitungen und dadurch Schwankungen in der Lichtintensität bei den benachbarten Anschlüssen bedingen, in ähnlicher Weise wie dies ja bei den Gasmotoren früher häufig zu constatiren war. Derartige Schwankungen können unter Umständen für die Lichtconsumenten sehr unangenehm sein und ist deshalb wohl die Frage zu erwägen, ob es sich nicht empfiehlt, dort, wo auf große Kraftabgabe zu rechnen ist, neben den Lichtleitungen eigene Kraftleitungen zu verlegen. Die hierdurch erwachsenden Mehrkosten sind bei Hochspannungsanlagen nicht sehr erheblich in's Gewicht fallend, da man die hier verwendeten Kabel ohnehin nur mit mäßigen Querschnitten ausführen kann und deshalb bei großem Consum schon so wie so gezwungen ist, mehrere Kabel zu verlegen. Bei Niederspannungsnetzen, bei denen die Kosten des Leitungsnetzes einen erheblich größeren Theil der Gesammt-Anlagekosten ausmachen, würde sich diese Lösung nicht empfehlen; thatsächlich soll, wie ich höre, unter Berücksichtigung dieses Umstandes bei der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft die Absicht bestehen, im nächsten Frühjahre neben den Lichtkabeln eigene Drehstromkabel für den Anschluss von Motoren zu verlegen.

Fig. 2. Belastungsdiagramm einer Centrale mit Licht- und Kraftbetrieb.

Sie dürften aus dem Vorhergehenden den Eindruck gewonnen haben, dass es nicht möglich ist, allgemein giltige Regeln für das in einem bestimmten Falle als zweckmäßigstes zu wählende System zu geben. Es ist vielmehr nothwendig, die Entscheidung von sehr eingehenden Erwägungen über die Art des zu erwartenden Consumes abhängig zu machen, wobei namentlich in jedem einzelnen Falle die erwachsenden Anlage- und Betriebskosten in ein richtiges Verhältnis zu bringen sind, und zwar in dem Sinne, dass bei Betrieben mit kurzem Belastungsmaximum das Hauptgewicht auf Ersparnis in den Anlagekosten zu legen ist, während bei Betrieben mit langer Dauer der Belastung, namentlich auf Ersparnis in den Betriebskosten durch Aufstellung möglichst ökonomischer Maschinen-Aggregate etc. ein Gewicht zu legen ist.

Sie gestatten mir wohl auch die Frage der Stromerzeugungskosten hier kurz zu streifen, um anzudeuten, in welcher Richtung wir zu arbeiten haben, um hier Minimalwerthe zu erhalten und namentlich auch um an der Hand einiger Zahlen in Erwägung zu ziehen, ob und in wie weit etwa in Zukunft die Elektricitätswerke dazu berufen sein werden, einen erheblichen Theil jener Leistungen zu übernehmen, welche jetzt noch den Gaswerken zufallen. Es wird sich empfehlen, vor Eingehen in diese Betrachtung, an der Hand zweier Diagramme, speciell die Entwicklung der Elektricitätswerke in Berlin und Wien einer Prüfung zu unterziehen.

Während in Berlin, wie Ihnen bekannt sein dürfte, die Stromlieferung seitens einer einzigen Gesellschaft erfolgt, theilen sich in Wien darin drei Gesellschaften, und geben die nebenstehenden Diagramme (Fig. 3, 4) für Wien die Zahlen für diese drei Gesellschaften zusammengefasst. Die Zahlen selbst wurden mir in liebenswürdigster Weise von den Directoren der Gesellschaften zur Verfügung gestellt, denen ich dafür zu besonderem Danke verpflichtet bin. Ein Blick auf das erste Diagramm (Fig. 3), welches für beide Städte, einerseits die jeweiligen Anschlüsse in Kilowatt, andererseits die Jahresproduction in Millionen Kilowattstunden wiedergibt, zeigt die außerordentliche Entwicklung der Werke. Von einem Einflusse der Intensiv-Gasbrenner auf die Anschlussbewegung ist in diesem Diagramm keine Spur zu entdecken. Weiter zeigt das Diagramm, wenn wir berücksichtigen, dass die Berliner Werke einige Jahre früher in Betrieb kamen, dass Wien hinsichtlich der Anschlussbewegung und Stromlieferung nicht wesentlich

Fig. 3. Entwicklung der Elektricitätswerke in Berlin und Wien.

hinter Berlin zurückbleibt. In beiden Städten ist aber sowohl die Zahl der Anschlüsse, wie die gelieferte Strommenge im letzten Jahr erheblich mehr gestiegen, wie je zuvor.

Einen ähnlichen rapiden Zuwachs zeigen aber auch nahezu alle anderen Elektricitätswerke: nach der Statistik der Elektricitätswerke betrug solcher z. B. bei zehn der größeren deutschen Werke in den letzten zwei Jahren durchschnittlich je 30%, es sind dies Zahlen, welche natürlich weit über den, dem Zuwachs der Bevölkerung entsprechenden Zugang hinausgehen und beweisen, dass das Bedürfnis nach Strombezug noch nirgends gedeckt ist, vielmehr überall mit der Erkenntnis der Vorzüge des elektrischen Stromes auch die Nachfrage darnach steigt.

Nur in einer Hinsicht zeigt sich eine bedeutende Differenz zwischen Wien und Berlin, auf die näher eingegangen werden muss. Es bezieht sich dies auf die im zweiten Diagramm (Fig. 4) gegebenen Zahlen über die Anschlüsse von Elektromotoren. Ich habe schon früher auf die enorme Zunahme der Motorenanschlüsse in Berlin aufmerksam gemacht, selbe tritt aber erst in das richtige Licht, wenn man einen Vergleich mit der Anschlussbewegung der Gasmotoren dort anstellt, auch diese ist im Diagramme ersichtlich gemacht, ebenso wie die Länge des Leitungsnetzes der Elektricitätswerke in beiden Städten. Es geht aus dem Diagramm hervor, dass schon jetzt an die Berliner Elektricitätswerke erheblich mehr Elektromotoren angeschlossen sind, wie Gasmotoren an das Netz der städtischen Gaswerke. Dies erscheint umso schwerwiegender, als das Versorgungsgebiet der Berliner Elektricitätswerke nur ca. 240 *km* Hauptleitungen umfasst, während das Versorgungsgebiet der Berliner städtischen Gasanstalten rund 900 *km* Hauptleitungen umfasst, d. h. nahezu viermal so viel. Dabei ist noch zu erwähnen, dass naturgemäß die Berliner Elektricitätswerke sich für die Verlegung ihrer Kabel zunächst die dicht bevölkerten, mehr von der wohlhabenden Gesellschaft bewohnten Straßenzüge aussuchten, und sich ihr Leitungsnetz nur in geringem Umfange auf jene Stadttheile erstreckt, wo sonst günstige Vorbedingungen für eine Industrie zu finden sind.

Das rapide Ansteigen der Motoranschlüsse in Berlin und die Erfahrungen in anderen Städten zeigen uns aber, dass mit

Fig. 4. Entwicklung der Elektricitätswerke in Berlin und Wien.

den jetzt angeschlossenen 8500 *HP* voraussichtlich auch noch nicht annähernd der Bedarf gedeckt ist; so weist die Edison Illuminating Co. in New-York bei nur 214 *km* Länge der Hauptleitungen, also weniger wie bei den Berliner Werken, in ihrem letzten Jahresberichte die ganz enorme Zahl von 17.000 *HP* angeschlossene Elektromotoren aus.

Die gesammten in Berlin, Leipzig, Köln, Dresden, München und Hamburg installirten Gasmotoren erreichen nicht diese Zahl, bei 2440 *km* Leitungslänge, d. h. einem über zehnmal so grossen Versorgungsgebiet. Angesichts derartiger Zahlen ist wohl der Schluss gerechtfertigt, dass die Einführung des Elektromotors den Beginn einer ganz neuen Aera der Hausindustrie bedeutet, von welcher wir uns früher nichts hätten träumen lassen. Dem elektrischen Licht gegenüber kann noch der Standpunkt eingenommen werden, dass eine absolute Nothwendigkeit für die Verwendung desselben im städtischen Haushalt nicht vorliegt, ganz anders aber liegen die Verhältnisse bei der Kraftabgabe; wenn wir sehen, dass in Berlin auf einem verhältnismäßig kleinen Absatzgebiet in fünf Jahren 8500 *HP* Elektromotoren neben den in ganz Berlin vorhandenen 5600 *HP* Gasmotoren installirt wurden,

so heisst dies, dass der Elektromotor in einer Reihe von Industriezweigen vortheilhaft Verwendung findet, in denen bisher die Benützung von Motoren ausgeschlossen war, oder dass der Elektromotor dazu beiträgt, die Productionsbedingungen der Kleinindustrie zu erleichtern und damit deren Concurrenzfähigkeit zu heben; in dem Moment aber, wo dies klar gestellt ist, kann es sich nicht mehr um die Frage handeln, ob es im Interesse der Elektricitätswerke liegt, ihr Absatzgebiet zu erweitern, sondern es tritt an die Stadtverwaltungen die gebieterische Pflicht heran, dafür zu sorgen, dass in allen Theilen des Stadtgebietes die Elektricität geradeso wie Gas und Wasser Jedermann zugänglich gemacht wird, und muss gerade dieser Gesichtspunkt bei Projectirung neuer, und beim Ausbau älterer Elektricitätswerke in allererster Linie gebührende Berücksichtigung finden. Es erscheint umsomehr gerechtfertigt, diese Anforderung zu stellen, als ja die Elektricitätswerke anfangen, zu recht erheblichen Einnahmsquellen für die Städte zu werden, — betrug doch die Abgabe der Berliner Werke an die Stadt im letzten Jahre Mk. 787.000.

Aber auch noch nach einer anderen Richtung müssen unsere Elektricitätswerke in Zukunft für öffentliche Zwecke in ganz anderem Umfange als wie dies bisher der Fall war, herangezogen werden, und zwar durch Verwendung des Stromes für die Straßenbeleuchtung; hierbei wird natürlich, wenigstens zunächst, von der Glühlampe keine Rede sein, wohl aber von der Bogenlampe. Wer immer von Ihnen in der letzten Zeit München mit seinen vorzüglich beleuchteten Hauptstraßen besuchte, muss den Eindruck gewonnen haben, dass wir in nicht allzu ferner Zeit unsere Hauptstraßen mit Bogenlicht beleuchten müssen, hier können uns die Intensiv-Brenner nicht das elektrische Licht ersetzen.

Da wir nun am Continent, abgesehen von München, nur wenige Straßenzüge elektrisch beleuchtet finden, so müssen uns die Erfahrungen im Ausland und namentlich in amerikanischen Städten, Anhaltspunkte darüber geben, welches Absatzgebiet hier voraussichtlich noch den Elektricitätswerken zuwachsen wird. In New-York z. B. brennen derzeit für Straßenbeleuchtung rund 3500 Bogenlampen; wird der mittlere Abstand derselben sehr gering, mit nur 50 *m* veranschlagt, so heißt dies, dass in New-York derzeit mindestens 170 *km* Straßen mit Bogenlicht beleuchtet sind, d. h. Straßenzüge in einer Länge entsprechend rund der doppelten Länge des Netzes der Wiener Tramway. Die dem Stadtsäckel hierfür erwachsende Jahresausgabe beträgt rund fl. 1,320.000 per Jahr, außerdem wird dann noch für die Gasbeleuchtung fl. 1,130.000 ausgegeben.

Ganz interessant ist es, zum Vergleich in dieser Beziehung Wien heranzuziehen; von einer öffentlichen elektrischen Beleuchtung ist ja hier zunächst keine Rede; für Gas wird in Wien jetzt rund fl. 625.000 jährlich verausgabt, d. h. gerade die Hälfte des Betrages, den New-York für seine elektrische Beleuchtung allein ausgibt; aber auch mit anderen Städten am Continent verglichen, sieht es in Wien nicht gerade berühmt aus; während hier per Meter Straßenlänge rund 10 m^3 Gas jährlich für die öffentliche Beleuchtung verwendet werden, beträgt der analoge Verbrauch in Berlin rund 19, in Köln rund 22 m^3. Wie diese Zahlen zeigen, ist somit bei uns noch Raum für eine ganz wesentliche Verbesserung des öffentlichen Beleuchtungswesens.

Sie werden vielleicht finden, dass ich zu weit von dem Gegenstande meines Vortrages abschweife, es war dies aber erforderlich, da, wie ich Ihnen gleich zeigen werde, die Entwicklung der Elektricitätswerke in finanzieller Beziehung, von der Frage der Stromabgabe für Elektromotoren, Bahnbetrieb und öffentliche Beleuchtung wesentlich beeinflusst werden wird.

Grundbedingung für eine ausgiebige Verwendung der Elektricität für derartige Zwecke ist ein billiger Strompreis; dieser aber wieder wird nur dann ermöglicht, wenn man die Anlagen für die verschiedensten Verwendungszwecke, womöglich continuirlich ausnützt, und dies will ich noch zum Schlusse meiner Ausführungen kurz begründen.

Bei den Herstellungskosten des elektrischen Stromes müssen wir zwei Factoren streng trennen, einmal die eigentlichen Betriebskosten, d. h. Verwaltung, Löhne, Brenn- und Schmiermaterial etc. und dann den erforderlichen Aufwand für Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitales. Die eigentlichen Betriebskosten werden in geringem Maße durch das verwendete Vertheilungssystem, mehr schon durch die Größe der Anlage beeinflusst; namentlich werden auch die Kosten des allgemeinen Verwaltungs- und des Bedienungspersonales bei großen Anlagen mit guter Ausnützung gering, während selbe bei kleinen Anlagen, bezogen auf die Kilowattstunde, einen ganz erheblichen Betrag ausmachen. Der Brennmaterialverbrauch andererseits wird, abgesehen vom Kohlenpreise, wesentlich davon beeinflusst, ob es möglich ist, die in der Centrale vorhandenen Einheiten stets nahezu voll belastet zu erhalten oder nicht.

Von wesentlichstem Einfluss auf die Gestehungskosten ist aber die Frage der Quote für Verzinsung und Amortisation. Wir können bei einem, nach modernen Grundsätzen gebauten Elektricitätswerk mittlerer Größe — und hier darf man natürlich nicht die Anlagekosten der älteren Werke als Maßstab wählen — mit einem Anlagecapital von rund fl. 1000 per Kilowatt Maximalleistung gut auskommen; weiter zeigen die Erfahrungen der letzten zehn Jahre, dass eine Quote von 10% des Gesammtcapitales für Verzinsung und Amortisation vollkommen ausreicht. Hiernach würden somit per Kilowatt Maximalleistung rund fl. 100 per Jahr für Verzinsung zu rechnen sein; haben wir es nun mit einer Anlage zu thun, wo es sich um reinen Lichtbetrieb handelt, mit z. B. vorwiegend Ladenkundschaft, so können wir auf keine größere Ausnützung der Anlage wie etwa 800 Stunden per Jahr rechnen, es entfallen dann per verkaufte Kilowattstunde rund 12·5 kr. für Verzinsung und Amortisation; hat das Werk dagegen z. B. ausschließlich Motorenbetrieb, so kann auf 3000 Stunden Ausnützung gerechnet werden, und beträgt dann die Quote für Verzinsung nur $3^1/_3$ kr. Würde man schließlich neben einer gutgehenden Straßenbahn auch noch eine umfangreiche öffentliche Beleuchtung zu versorgen haben, so wäre auf eine Ausnützungsdauer von etwa 4500 Stunden zu rechnen, und sinkt dann dieser Betrag sogar auf etwa 2·25 kr.

Wenn weiter beispielsweise bei einem derartigen Werk mittlerer Größe die eigentlichen Betriebskosten 8—6 kr. per Kilowattstunde betragen, so würden hiernach die Gesammtkosten der Kilowattstunde je nach der Ausnützungsdauer der Anlage sich zwischen 20—8 kr. bewegen. Bei großen Anlagen ist auf eine angemessene Reduction sowohl der Anlage- wie der Betriebskosten zu rechnen. Wir finden demnach auch schon bei einer Reihe von Anlagen Verkaufspreise, die wesentlich unter 8 kr. per Kilowattstunde liegen und bei besonders günstigen Verhältnissen bis auf 5 kr. sich ermäßigen. Dann bewegen wir uns aber auch in Zahlenwerthen, wobei der elektrische Strom nicht nur für motorische Zwecke, sondern auch für Beleuchtung hinsichtlich des Preises, selbst mit dem Auerbrenner erfolgreich concurriren kann. Abgesehen von der Verwaltung städtischer Werke verschließen sich aber, wie hervorzuheben ist, auch größere elektrische Unternehmungen schon jetzt nicht der Erkenntnis, dass es in ihrem eigenen Interesse gelegen ist, durch angemessene Preisreductionen ihr Absatzgebiet zu erweitern. Bei den z. B. in Berlin schwebenden Verhandlungen bezüglich Verlängerung des Vertrages der dortigen Elektricitätswerke sind namentlich für die öffentliche Beleuchtung Preissätze in Aussicht genommen, die für die Stadt außerordentlich günstig sind.

Wir dürfen nach dem Vorstehenden wohl hoffen, dass wir auch bei uns in Wien im nächsten Jahrzehnt auf eine außerordentlich große Verbreitung der Anwendung des elektrischen Stromes rechnen können. Wenn man in Berlin die neue Centrale an der Spree gleich für 50.000 *HP* anlegte, und damit glaubte, für lange Jahre Vorsorge getroffen zu haben, so lässt sich schon heute übersehen, dass auch diese scheinbar hohe Zahl in wenigen Jahren zur Deckung des wachsenden Consumes nicht mehr ausreichen wird, und ähnliche Verhältnisse finden wir in Wien.

Wie deshalb auch immer bei uns die Entscheidung bezüglich des Ausbaues unserer Elektricitätswerke getroffen wird, wir wollen hoffen, dass dabei nicht nur für das unmittelbare Bedürfnis Sorge getragen, sondern dass mit weit ausschauendem Blick auch der bestimmt zu erwartenden enorm großen Steigung des Stromverbrauches Rechnung getragen wird; denn hier begangene Fehler würden später nur sehr schwer gut zu machen sein.

Einfluss von Temperaturschwankungen auf Beton-Eisenconstructionen.

Von Ingenieur Joh. Hermanek.

Die vorliegende Abhandlung bezweckt die Untersuchung des Einflusses, welchen Temperaturschwankungen auf die inneren Spannungen von Stäben haben, die aus Materialien verschiedener Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten zusammengesetzt sind. Die Stäbe können dabei entweder in einem spannungslosen Anfangszustand oder unter irgend welchen durch äußere Einflüsse entstandenen Spannungen gedacht werden. Es sollen lediglich die in Folge der Verschiedenheit der Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten entstehenden Veränderungen der Spannungen ermittelt werden, unabhängig von jenen Spannungen, welche mit Rücksicht auf die specielle Wirkungsweise der betreffenden Tragconstruction aus statischen Gründen auch bei Stäben einheitlichen Materiales entstehen würden.

Von großer Bedeutung ist die Frage nach dem Einflusse der Temperaturschwankungen bei den Cement-Eisenconstructionen. Die Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten für Portlandcement-Beton und Eisen — Stab-, bezw. Profileisen, je nach dem betreffenden System — weichen von einander, soweit Messungsresultate vorliegen, nur wenig oder gar nicht ab und die bisherigen Erfahrungen und Erprobungen speciell bei Objecten nach System Monier haben auch erwiesen, dass selbst sehr große Temperaturschwankungen auf den Bestand der Constructionen keinen schädlichen Einfluss haben.

Nachdem jedoch die Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten beim Beton je nach der Art des zur Verwendung kommenden Materiales Schwankungen unterliegen können, so erscheint es bei der großen Bedeutung der Frage geboten, dieselbe auch theoretisch zu untersuchen und sich zu überzeugen, wie groß der Einfluss der Temperaturschwankungen unter Zugrundelegung der weitest auseinander liegenden Coëfficienten überhaupt werden kann.

Denken wir uns allgemein einen aus den Materialien μ_0 und μ_1 zusammengesetzten Stab, welcher bei der Temperatur t_0 eine Länge l besitze und sich in vollkommen spannungslosem Zustande befinde. Bezeichnet man mit (siehe untenstehende Figur)

$E_0\ E_1$ die Elasticitäts-Coëfficienten,
$F_0\ F_1$ die Querschnittsflächen,
$\alpha_0\ \alpha_1$ die Ausdehnungs-Coëfficienten für 1^0 C. Wärmeschwankung,
$\delta_0\ \delta_1$ die Längenänderungen der beiden Materialien, welche in Folge einer Temperaturschwankung t entstehen würden, wenn die beiden Stäbe in keinem gegenseitigen Zusammenhange wären,
δ die Verlängerung in Folge der Temperaturschwankung t im Falle gegenseitiger inniger Verbindung der Stäbe,
P die innere Gesammtspannung, welche in letzterem Falle in den beiden Materialien entsteht und welche, nachdem keine äußeren Kräfte vorhanden sind, in beiden numerisch gleich und entgegengesetzt gerichtet sein muss,

so ist

$$\delta_0 - \delta = \frac{P}{E_0 F_0}(l + \delta_0) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

$$\delta - \delta_1 = \frac{P}{E_1 F_1}(l + \delta_1) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

sowie

$$\delta_0 = \alpha_0 \, . \, l \, . \, t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

$$\delta_1 = \alpha_1 \, . \, l \, . \, t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Mit Beachtung der Gleichungen 3 und 4 erhält man nach Addition der Gleichungen 1 und 2 und Division durch l

$$(\alpha_0 - \alpha_1)\, t = P \left(\frac{1 + \alpha_0 t}{E_0 F_0} + \frac{1 + \alpha_1 t}{E_1 F_1} \right) \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

und daraus

$$\frac{P}{F_0} = \sigma_0 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1)\, t \, . \, E_0}{(1 + \alpha_0 t) + \frac{E_0}{E_1} \cdot \frac{F_0}{F_1} \cdot (1 + \alpha_1 t)} \quad . \quad . \quad 6)$$

$$\frac{P}{F_1} = \sigma_1 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1)\, t \, . \, E_1}{(1 + \alpha_1 t) + \frac{E_1}{E_0} \cdot \frac{F_1}{F_0} \cdot (1 + \alpha_0 t)} \quad . \quad . \quad 7)$$

Setzt man der Kürze halber

$$\frac{E_1}{E_0} = \varepsilon, \quad \frac{F_1}{F_0} = \varphi$$

und transformirt die beiden Gleichungen 6 und 7 auf denselben Nenner, so folgt:

$$\sigma_0 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1)\, t}{(1 + \alpha_1 t) + \varepsilon \varphi (1 + \alpha_0 t)} \, . \, \varepsilon \, . \, \varphi \, . \, E_0 \quad . \quad . \quad I)$$

$$\sigma_1 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1)\, t}{(1 + \alpha_1 t) + \varepsilon \varphi (1 + \alpha_0 t)} \, . \, E_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad II)$$

Als Näherung kann man, nachdem α_0 und α_1 sehr klein und sohin auch die Producte $\alpha_0 t$ und $\alpha_1 t$ für die vorkommenden Werthe von t gegen die Einheit verschwinden werden, schreiben

$$\sigma_0 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1)\, t}{1 + \varepsilon \varphi} \, \varepsilon \varphi E_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad I')$$

$$\sigma_1 = \frac{(\alpha_0 - \alpha_1)\, t}{1 + \varepsilon \varphi} \, . \, E_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad II')$$

Die Ausdehnungs-Coëfficienten für 100^0 C. Temperaturschwankung werden angegeben: Im österr. Ingenieur- und Architekten-Kalender $100\, \alpha_0 = 0{\cdot}001370$ für Portlandcement-Beton,
$100\, \alpha_1 = 0{\cdot}001235$ „ Stabeisen;
in dem Taschenbuch „Hütte" mit gleichfalls $100\, \alpha_1 = 0{\cdot}001235$ für Stabeisen.

Es mag nun ein specieller Fall untersucht werden.

Es liege ein Brückengewölbe nach System Monier von 40 *cm* Stärke und zwei Eisengerippen von je 10 Rundeisenstäben von 12 *mm* Durchmesser per Meter vor. Den oben eingeführten Bezeichnungen entsprechen die Werthe:

$\alpha_0 = 0{\cdot}000.013.70$
$\alpha_1 = 0{\cdot}000.012.35$
$F_0 = 4000\ cm^2$
$F_1 = 2 \times 10 \times 1{\cdot}13 = 22{\cdot}6\ cm^2$, daher
$\varphi = \frac{F_1}{F_0} = \frac{22{\cdot}6}{4000} = 0{\cdot}00565.$

Die Elasticitäts-Coëfficienten für Beton und Eisen seien.

$E_0 = 100.000$
$E_1 = 2,000.000$, daher
$E = \frac{E_1}{E_0} = 20.$

Die größte in Betracht kommende Temperaturschwankung endlich sei

$t = \pm 50^0$ C.

Die Formeln I' und II' ergeben darnach die folgenden Werthe:

Die Maximalspannung im Beton

$$\sigma_0 = \pm \frac{0{\cdot}00000135 \times 50 \times 20 \times 0{\cdot}00565 \times 100.000}{1 + 20 \times 0{\cdot}00565}$$

$= \pm$ **0·69** kg/cm^2, u. zw. Druck bei Erhöhung und Zug bei Erniedrigung der Temperatur,

die Maximalspannung im *Eisen*

$$\sigma_1 = \pm \frac{0 \cdot 00000135 \times 50}{1 + 20 \times 0 \cdot 00565} \times 2.000.000$$

$= \pm$ **121** kg/cm^2, u. zw. *Zug* bei *Erhöhung* und *Druck* bei *Erniedrigung* der Temperatur.

Die oben angenommene Temperaturschwankung von $t = 50^\circ$C. entspricht den *größten* bei frei liegenden Objecten vorkommenden Werthen. Für diese hat sohin die allfällige Verschiedenheit der Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten auf die inneren Spannungen *ganz verschwindenden* Einfluss. Insbesonders ist zu bemerken, dass bei Tragconstructionen (Decken- und Brückengewölben) das Material in Folge der *permanenten* Belastung unter *Druck* steht, und dass sohin der vorstehend untersuchte Einfluss speciell beim *Beton* eine *ganz verschwindende Vergrößerung* oder *Verringerung* der *Druckspannung* bedeutet, je nachdem die Temperatur steigt oder fällt. Diese Veränderung erreicht nicht einmal die Genauigkeitsgrenze der üblichen Berechnungsmethoden der statischen Verhältnisse. Aber auch wenn es sich um Constructionen handelt, welche nicht unter permanenter Druckspannung stehen, ist es klar, dass mit Rücksicht auf die Zugfestigkeit des Betons von mindestens 20 kg/cm^2 die nachgewiesene Spannungsänderung von 0·7 kg/cm^2 belanglos ist.

Was das Verhalten der Monier-Constructionen bei starken und andauernden Bränden betrifft, so haben die diesbezüglich ausgeführten Versuche*) ergeben, dass selbst sehr heftige und andauernde Brände keinerlei Gefährdung verursachen. Eine genanere, rechnerische Untersuchung kann darüber nicht angestellt werden, weil sichere Daten über die Ausdehnungs-Coëfficienten für Eisen und Beton bei hohen Temperaturen, sowie über den Wärmeleitungswiderstand des Betons derzeit fehlen.

Unter Annahme der im Vorstehenden gebrauchten Coëfficienten würde sich bei einer Monier-Construction von 5 cm Stärke und einem Eisengerippe von 10 Stäben mit 7 mm Durchmesser per Meter für eine Temperaturerhöhung von $t = 300^\circ$ C., im *Beton* eine *Druckspannung* von ca. 5 kg/cm^2 und im *Eisen* eine *Zugspannung* von ca. 700 kg/cm^2 ergeben.

Es folgt sohin aus der vorstehenden Betrachtung, dass eine allfällige Verschiedenheit der Wärme-Ausdehnungs-Coëfficienten, selbst wenn sie noch beträchtlicher wäre, als die den Rechnungsbeispielen zugrunde gelegte, für die größten überhaupt in Betracht kommenden Temperaturschwankungen auf den Bestand der Cement-Eisenconstructionen *keinerlei schädlichen Einfluss* haben können. Hiebei ist jedoch im Interesse der gegenseitigen Ausgleichung der entstehenden inneren Spannungen zwischen Eisen und Beton eine *möglichst innige Vertheilung der Eisenquerschnitte* in dem Betonkörper nothwendig, eine Bedingung, welche in vollkommenster Weise beim System *Monier* erfüllt ist.

Wien, im Februar 1897.

*) S. Nr. 12 ex 1895 der „Zeitschrift des österr. Ing.- u. Archit.-Vereines", S. 168—171.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Vortrag des Herrn Cons.-Eng. **Fritz v. Emperger**, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897 und Discussion hiezu.

(Fortsetzung zu Nr. 50.)

Der letzte Theil dieser Betrachtungen soll der Frage gewidmet sein, inwieweit die beim Versuch vorhandene Centrirung der Last in der Praxis erreichbar ist und erreicht wird. — Es besteht darüber wenig Zweifel, dass die Praxis eigentlich einen centrischen Lastangriff nicht kennt. Wir finden neben dem zugestanden excentrischen den variabel excentrischen (bei beweglichen Lasten) und den unbestimmt excentrischen Lastangriff, wenn wir von jenen Fällen, wo die Kraft in ihrer Richtung gegen die Säulenachse geneigt ist, ganz absehen.

Da sich hiebei die Formen mehrfach mischen und in einander übergehen, ist eine Eintheilung schwer möglich.

Wir können unterscheiden:

A. Nach dem Orte der Kraftübertragung:

1. Auf den Säulenkopf selbst;
2. durch Knotenbleche, die durch die ganze Säule gehen;
3. durch Consolen oder ähnliche Verbindungen, die nur an der Peripherie angreifend, locale Momente erzeugen.

B. Nach der Form der die Kraftübertragung besorgenden Flächen:

I. Durch eine horizontale Fläche (mit Flanschen) am Säulenkopf;
II. durch Reihen oder Gruppen von Nieten;
III. durch die Auflagerflächen der Consolen.

Nur der Fall 1—I entspricht genau den Versuchen in Fig. 4 Wir sehen also, dass Versuche mit Flächenlager wohl als ein guter Maßstab für die Praxis gelten können, aber noch weit entfernt sind, die thatsächlichen Verhältnisse getreu wiederzugeben. Selbst der seltene Fall I—1 entspricht jedoch nur dann dem Versuch, wenn der noch seltenere Umstand hinzutritt, dass seine Belastung keine bewegliche ist; sonst müsste man ihres symmetrischen Auftretens sicher sein. Dies ist jedoch eine Annahme, die bei einer Säule noch weniger eine Berechtigung hat wie bei einem Bogen, da die Säule im allgemeinen dafür empfindlicher ist. Dieser Einfluss wird noch dadurch vermehrt, dass bei einem auf der Console frei aufliegenden Träger der Stützpunkt im Belastungsfalle hinausrückt und bei einem angenieteten Träger ein der Einspannung entsprechendes Moment erzeugt. Das ist es, was ich mit variabel excentrisch bezeichne. Hier ist nach allgemeinen baumechanischen Principien der ungünstigste Fall der Belastung zu suchen. Wenn unsere Theoretiker meinen, dass die volle Belastung stets der ungünstigste Fall sei, so halte ich das nicht über alle Zweifel erwiesen und hauptsächlich darin begründet, dass man die excentrischen Wirkungen oft unterschätzt.

Unbestimmt excentrisch sind jene Lastübertragungen, wo dieselben auf einer großen oder auf mehreren kleinen Flächen stattfinden und die Lage der Resultirenden dieser Drücke gegen die Säulen so wenig bestimmt ist, dass eine außerhalb den Grenzen unserer Beobachtung liegende Ungenauigkeit eine wesentliche Aenderung hervorbringen kann. Als hinreichend genau sind ja doch nur die Spitzen- und Bolzenlager denkbar, während die Flächenlager schon beim Versuch diese Fehlerquelle zeigen. Die Breite des Streifens der Bruchergebnisse beträgt von einer Mittellinie gemessen, bei den letzteren (Fig. 4) anfangs 20%, später 40% auf jeder Seite, während sich die Versuchsresultate der Spitzenlager (Fig. 3) circa innerhalb eines halb so breiten Streifens einschließen lassen. In Figur 4 ist durch die Aufstellung der Minimal-Curve Gleich. 13 diese Fehlerquelle noch nicht berücksichtigt. Da die verschiedenen Formen einen verschiedenen Grad der Verlässlichkeit haben und außerdem einen verschiedenen Grad von Genauigkeit ermöglichen, während ihnen sonst eine gleichmäßige Sicherheit einen gleichen Werth zuweisen würde, so entspricht die jetzige Uebung höheren Anforderungen nicht. Da jedoch diese Verhältnisse so gut wie gar nicht erforscht sind, so ist gegen den Vorgang, diese Schwankungen durch eine übergroße Sicherheit zu decken, nichts einzuwenden.

Da uns jedoch in allen Fällen die thatsächlich vorhandene Excentricität — ob bekannt oder nicht — ein Maßstab der Tragfähigkeit der Säule sein muss, so werden wir bei einer richtigen Berücksichtigung derselben alle praktischen Fälle zusammenfassen und lösen können. Wir haben die Bruchlast einer annähernd centrisch belasteten Säule mit

$$\frac{P}{F} = y = \frac{K}{1 + \frac{e_0 h}{2 r^2}}$$

gefunden, und wissen, dass diese Last, wenn wir ihr eine zunehmende Excentricität beilegen, rasch abnimmt, indem zu der Spannungssumme $K = y + \sigma_0$ noch σ_2 hinzutritt, von dem Momente der Excentricität herrührend.

Ist also im ersten Falle $K = y + \sigma_0 = y\left(1 + \frac{e_0\,h}{2\,r^2}\right)$, so ist für die in der Entfernung e_1 wirkende kleinere excentrische Bruchlast P_e, wenn dieselbe zunächst centrisch angreifend eine Durchbiegung e hervorbringt

$$\frac{P_e}{F} = y_e = \frac{K'}{1 + \frac{e\,h}{2\,r^2}}$$

und endlich

$$K = K' + \sigma_2 = y_e\left(1 + \frac{e\,h}{2\,r^2}\right)\left(1 + \frac{e_1\,h}{2\,r^2}\right) = y_e\left[1 + \left(e_1 + + e + \frac{e_1\,e\,h}{2\,r^2}\right)\frac{h}{2\,r^2}\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

Entsprechend dem Umstande, dass $P_e < P$ ist, wird auch $e < e_0$ sein, welcher Umstand gleich in der zweiten Formel wieder ausgeglichen wird, wenn

$$e_0 = \left(1 + \frac{e_1\,h}{2\,r^2}\right) e \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

gesetzt werden kann und die Formel dann lauten wird:

$$y_e = \frac{K}{1 + \frac{(e_0 + e_1)\,h}{2\,r^2}} = \frac{K}{1 + \frac{(e_0 + e_1)\,F}{W}} \quad . \quad 17)$$

Der Werth dieser Formel ist darin zu suchen, dass die für alle Fälle — also für sehr grosse Excentricitäten wie für kleine Abweichungen ja für $e = o$ gleichmäßig giltig ist.

Es scheint mir diese Formel geeignet, in allen im Baufache vorkommenden Fällen Anwendung finden zu können, und einestheils jenen so häufigen Gebrauch der einfachen Navier'schen Formel zu ersetzen, die lautet:

$$y_e = \frac{K_d}{1 + \frac{e_1\,h}{2\,r^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

Diese ist doppelt unrichtig, erstens in Bezug auf die Bruchspannung, die nicht K_d die Druckgrenze ist, die vielmehr variabel ist, für die jedoch hinreichend genau ein Mittelwert K, wie früher erklärt, die Fließgrenze des Materials gesetzt werden kann, und zweitens, indem sie die Knickung nicht berücksichtigt.

Ueber die in jenen Fällen, wo man auf eine Genauigkeit Gewicht legt, angewandte Formel

$$y_e = \frac{K_d}{1 + \frac{e_1\,h}{2\,r^2}\sec\frac{l}{2}\sqrt{\frac{F\,y_e}{E\,J}}} \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

hatte ich bereits Gelegenheit, mich früher auszusprechen. Sparsame Brückenbau-Firmen haben längst entdeckt, dass es mit ihrer Hilfe vortheilhaft ist, auch die Excentricität nicht zu übersehen, da sie gewöhnlich größere Werthe wie die Knickungsformeln allein ergibt. In beiden Formeln 15) und 19) kann man nur durch ein Näherungsverfahren zum Ziele gelangen, sie sind also rechnerisch sehr unbeholfen zu handhaben.

Ich hoffe, später vielleicht Gelegenheit zu finden, die Abweichungen der Formeln 15), 17), 18) und 19) für excentrische Knickung von einander in besonderen Fällen graphisch und vergleichsweise zu beleuchten, wie dies durch Tafeln im Vortrage bereits ersichtlich gemacht wurde.

Da wir nun glauben, früher nachgewiesen zu haben, dass alle praktischen Fälle als excentrische Belastungen zu behandeln sind, so stellt uns die Formel Gleich. 15 und 17 dasjenige dar, was höhere Anforderung der Genauigkeit uns aufdringen. Der Ingenieur sollte sich stets die Frage vorlegen, ob und mit welchem Recht er $e_1 = 0$ setzt und hätte dies an der Hand des speciellen Falles zu entscheiden.

Streng theoretische Formeln wie diejenige Euler's oder die empirische Formel von Hodginson bis Tetmajer gehören der Forschung an, die sich über die Bedingungen ihrer Anwendung im Klaren bleibt. Die Praxis bedarf jedoch solcher Regeln, die die Schwächen der Construction aufdecken und nicht durch Voraussetzungen verhüllen, die in der Praxis nie eintreffen.

Diese allgemein bekannte Navier'sche Formel 15 ergänzt sich einestheils durch die dem Material zugewiesene Sicherheit, eine für alle Constructionen constante Grösse und anderntheils durch die früher erörterte Formel

$$e_0 = \frac{2\,a}{h}\,l^2,$$

deren praktische Bedeutung noch später erörtert werden soll.

Der Coëfficient a bestimmt sich — falls dies nöthig sein sollte — aus den Eigenschaften des Materials nach der Gleichung (für Flächenlager) $a = \frac{0\cdot6\;K}{25\;E}$. Er ist z. B. für Schmiedeeisen $a = 0\cdot000032$ mit Berücksichtigung der abnehmenden Sicherheit bei der zunehmenden Stablänge $a = 0\cdot00005$; die so berechnete Größe umfasst also die (theoretische) Einbiegung beim Bruch und den Fehler der Kraftrichtung.

Fig. 5.

Um die Größe e_0 zu construiren, bedienen wir uns der Gleichung $e_0 = \frac{0\cdot0001\;l^2}{h/_2}$ oder $e_0 \cdot \frac{h}{2} = \left(\frac{l}{100}\right)^2$. Ist der Coëfficient nicht 0·0001, sondern ein anderer, z. B. 0·00005, so ist das Resultat $\frac{e_0}{0\cdot5} = 2\,e_0$, die Construction ist in Fig. 5 dargestellt. $l = 4\cdot0\;m$ wird auf X-Achse in Centimeter aufgetragen und die kleinste Dimension $\frac{h}{2} = 5\;cm$ als Ordinate; schlägt man einen Kreis durch den Anfangspunkt, so schneidet derselbe $2\,e_0 = 3\cdot2\;cm$ auf der Verlängerung der Ordinate ab. Es ist also $e_0 = 1\cdot6\;cm$ und entfallen 11 mm auf die theoretische Ausbiegung beim Bruch u. 5 mm, d. i. $\frac{0\cdot0005}{2\cdot0} = \frac{1}{400}$ auf eine grösstmögliche Abweichung der Kraftrichtung. Ist nun weiter keine Excentricität als vorhanden angenommen, so rechnet man nach

$$y = \frac{K}{1 + \frac{e_0\,h/_2\,F}{J}} = \frac{K}{1 + a\,K^2}$$

Ich glaube, bereits früher nachgewiesen zu haben, dass selbst bei den Versuchen mit Flächenlager eine Excentricität,

wenn auch nicht direct messbar, vorhanden ist und die unterhalb der Rankine-Curve liegenden Werthe ein Maßstab dieser Abweichungen sind. Um daher als Bruchlast eine für die Praxis genau garantirbare Größe zu erhalten, hätten wir auch hier dem e_0 ein e_1 als Theil der Breite der Auflagerfläche hinzuzufügen, das die Curve zur absoluten Minimalcurve machen würde.

Es wurde zu obigem Beispiel absichtlich eine schlanke Säule gewählt, die also ein relativ großes $e\,o$ ergibt, um zu zeigen, dass der Praktiker geneigt ist, selbst eine solche große Ziffer, wenn sie ihm als thatsächliche Excentricität (also $e_1 = e\,o$) entgegentritt, zu vernachlässigen, d. h. dass er sie für zu klein ansieht, um sie zu berücksichtigen. Ich meine, dass selbst ein gewissenhafter Baumeister einem Fehler von 11 *mm* z. B. bei dem Consolen-Auflager bei der angeführten Säule von 4·0 *m* Länge und $h = 10$ *cm* keine Bedeutung beilegen würde. Wie es auch der Aufsichtsbehörde an einem leicht zugänglichen Maßstab fehlt, um die Bedeutung einer Abweichung von der Centrirung zu würdigen.

Denken wir z. B. an den Schnittpunkt der oberen Rankine'schen Curve an die Euler-Curve. Dort ist, wie wir wissen für $x_0 = 220$

$$y = \gamma = 0{\cdot}4\,K = \frac{K}{2{\cdot}5} = 1040\ kg/cm^2,$$

so wird im Falle $e\,o = e_1$ ist

$$y_e = 0{\cdot}25\,K = 650\ kg/cm^2.$$

Vernachlässigen wir also e_1 und nehmen unsere zulässige Last mit $^1/_4$ der oberen Ziffer d. i. 253 kg/cm^2 an, so verbleibt

Fig. 6.

uns nur eine thatsächliche Sicherheit von 2·6 gegen die Elasticitätsgrenze; die Säule muss gerade nicht, aber sie kann sehr wohl einstürzen.

Diesen theoretischen Thatsachen gegenüber ist es beschämend, einzugestehen, dass die Praxis wie der Versuch in dieser Richtung uns so wenig Anhaltspunkte geben um die Richtigkeit der hierüber bestehenden Meinungen zu prüfen. Es wäre denn, dass die übereinstimmende Aeußerung aller Experimentatoren dahin zu deuten ist, dass die bei einer absichtlichen oder fehlerhaften Abweichung von der Centrirung, (siehe Christie Transactions A. S. C. E., 1882) eintretende Bruchlast rapid abnimmt. Vielleicht ist meine persönliche Kenntnis diesbezüglicher Daten eine zu geringe, da ich während meiner langjährigen praktischen Thätigkeit in New-York nicht die Zeit fand, die europäische Literatur zu verfolgen. Ich hoffe daher, dass die Debatte über diesen Punkt Klärung schaffen wird. Ich beschränke mich sonst auf einen prägnanten Fall, der wegen seiner Häufigkeit geeignet ist, meinen Standpunkt aus der eigenen Praxis jedes einzelnen Lesers zu begründen. Es ist der Fall der Ecksäule in einem Gebäude. Die Excentricität des Lastangriffes kann durch ein berechnetes Arrangement der Consolen oft gebessert werden, ganz beseitigt werden kann sie nie. Ja der Fall ist gar nicht selten, dass man sich über solche rechnerische und constructive Schwierigkeiten einfach hinwegsetzt und trotzdem nach Rankine oder Tetmajer rechnet.

Bauvorschriften, die etwas Diesbezügliches enthalten, kenne ich nicht. Sie begnügen sich vielmehr mit der Constatirung der Formel der Knickfestigkeit für Säulen, ohne die Voraussetzung der centrischen Last — als selbstverständlich — zu wiederholen. Die Folgen sind die, dass eine intelligente Praxis auch dort, wo es nicht nöthig ist, übergroß dimensionirt, also eine Materialverschwendung treibt, während dort, wo Unwissenheit oder Sparsamkeit sich an den Buchstaben des Gesetzes klammern, eine zu geringe Sicherheit gegen andere Zufälligkeiten, wie sie im Bauwesen vorkommen, herrscht.

Es sind zwei Fälle von Einstürzen von gusseisernen Ecksäulen, einer in Chicago, einer in Canada, zu meiner Kenntnis gelangt und obwohl ja auch dort andere Umstände bei der Zerstörung mitgewirkt haben müssen, bin ich ebenso überzeugt, dass die ungenügende Sicherheit gegen solche Vorkommnisse durch eine nicht gewürdigte, anfänglich vorhandene Excentricität entstanden ist. Einen weiteren Fall derartiger von Architekten entworfener Pläne will ich hier im Detail vorführen. Das Bild (Fig. 6, 7) zeigt einen Typus der kleineren Geschäftshäuser New-Yorks, wo sich unten Läden, oben Magazine oder minder wichtige Verkaufs- und Wohnräume (Alles einer Firma gehörig) befinden. Dementsprechend ist das Erdgeschoß ohne Mauerwerk ausgeführt, um die großartigen Auslagefenster unterzubringen, während oberhalb ein Eisengerüst innerhalb eines Mauerwerks-Mantels angeordnet ist, das durch eine Verkleidung unten entsprechend architektonisch ergänzt wird. Die überraschend excentrische Anordnung des Mauerwerkskörpers auf den gusseisernen Säulen ist einzig und allein durch die Anordnung der Gesammtfaçade und durch die Lage der Schaufenster begründet. Es ist dies deutlich aus dem Bild Fig. 7 wie aus dem Grundriss Fig. 6 ersichtlich, in dem außerdem eine Central-Ellipse und der Angriffspunkt der Resultante aller Kräfte eingezeichnet sind.

Fig. 7.

Wir sehen aus diesem, dass bei der Ecksäule ein ganz bedeutender Zug an der Außenseite stattfinden muss. Dem Erbauer dieses Hauses — ein besserer Baumeister, dessen Firma viele derartige kleine Häuser am Gewissen hat — scheint das Gefühl, dass er excentrische Lasten thunlichst vermeiden soll, wenigstens in diesem Falle ganz abhanden gekommen zu sein, denn er hat auch die Mauer- und Oberbodenträger so angeordnet und wenn er nur nach dem Buchstaben der New-Yorker Baugesetze verfahren wäre, so stände das Haus gewiss nicht mehr. Ich habe mich über Aufforderung der Mühe unterzogen, diese Säulen in dem Zustande, wie sie das Bild zeigt, nachzurechnen und muss zu seiner Rechtfertigung gestehen, dass eine ganz überraschende Eisenmenge in diesen Säulen steckt, die den Gedanken an eine unmittelbare Gefahr ausschließt. Ich habe diesen Fall ausführlich in „Eng. News“ vom 9. November 1893 beschrieben. Das Haus steht auch heute noch, ob aber da ein Gussfehler, eine kleine Senkung in den Fundamenten nicht schreckliche Folgen haben könnte, das ist eine andere Frage. Wenn wir nach dem amerikanischen Vorgang der sogenannten „Fach-Jury“ in die Lage kämen, im Falle einer Katastrophe über diesen Mann zu Gericht zu sitzen und die Schuld der Betheiligten fest-

zustellen — also zu entscheiden, ob ihm, dem Baumeister, ohne einer hohen theoretischen Bildung, ohne eine Aufsichtsbehörde, die jede Dimension nachrechnet, die Schuld an so einem Unglück beizumessen ist, so müssten wir bedenken, dass er viel mehr gethan hat, als man von ihm erwarten konnte und was ihm die landläufige Theorie vorschreibt. Das Verdict der Fach-Jury müsste meiner Meinung nach nicht dem Einzelnen, es müsste dem Stand der Wissenschaft gelten, deren Vorschriften in dieser Hinsicht viel zu unklar und unbestimmt sind.*) In diesem Sinne sind meine Vorschläge zu verstehen und diesen Motiven verdanken sie zunächst ihren Ursprung.

Fig. 8.

In Fig. 8 habe ich den Vorgang nochmals graphisch wiederholt. Es zeigt uns die Linie h die Querschnittshöhe mit den beiden Kernpunkten des Querschnittes J_1 und J_2. Wir errichten in $h/_2$ eine Senkrechte, tragen l in Centimeter auf, schlagen den Kreis, derselbe ergibt uns e_0 für $a = 0{\cdot}0001$. Wir ziehen dann

*) Ein ähnlicher Gedankengang muss im vorigen Herbste Professor Goodman von der technischen Hochschule in Leeds (England) veranlasst haben, der Frage der excentrischen Bruchlast experimentell näher zu treten. Leider ist derzeit von den Versuchen nur einer veröffentlicht worden, der dadurch, dass bei einer relativ kurzen Säule $\frac{l}{r} = 33$, eine große Excentricität in Anwendung kam, uns kein drastisches Beispiel liefert. In solchen Fällen geben alle Formeln wenig abweichende Resultate.

Trotzdem können hier folgende allgemeine Daten über den Versuch Platz finden, die ich in meinem Vortrage angeführt habe und die in die Debatte einbezogen wurden. Die Säulenlänge war 9·0 *m*, der äußere Durchmesser 20 *cm*, $F = 220\ cm^2$, $r = 9\ cm$, $x = 33$. Es ist also ein durchaus üblicher Typus.

Wir finden nach Tetmajer $x_0 = 0{\cdot}53 \times x = 17{\cdot}6$ und $y = 0{\cdot}00053\,x^2 - 0{\cdot}12\,x + 7{\cdot}76 = 5{\cdot}67\ t$ pro Quadrat-Centimeter, also $P = y\,F = 5{\cdot}67 \times 220 = 1247\ t$ als centrische Bruchlast. Nun wurde dieselbe mit einer Excentricität von 43 *cm* auf der einen Console belastet, und so die Säule bei 65·6 *t* gebrochen. Es ist das fast $^1/_{20}$ der obigen Ziffer, so zwar, dass bei einer zehnfachen Sicherheit die halbe centrische Nutzlast den Bruch herbeiführen würde, wenn durch irgend einen Zufall die andere Console entlastet würde. Es scheint klar, dass diese Umstände nicht immer, jedenfalls aber nicht hinreichend, Berücksichtigung fanden, und kann ich daran die Hoffnung knüpfen, dass Prof. Goodman mit seinen Versuchen bald zu einem veröffentlichbaren Abschluss gelangen möge.

Zeichnen wir uns, wie in Fig. 8, auf $h = 20\ cm$, in der Mitte die obenberechnete Ziffer 5·67 *t* und in der Entfernung von 43 *cm* vom Centrum $\frac{65{\cdot}6}{220} = 0{\cdot}3\ t$ und versuchen aus diesen zwei gegebenen Punkten eine continuirliche, alle Excentricitäten umfassende Bruchcurve zu zeichnen, so sehen wir die Beobachtungen Christie's von der plötzlichen Abnahme bei kleinen Excentricitäten vollauf bestätigt. Dieselbe ist eine gleichseitige Hyperbel, deren Gleichung sich aus Gleichung 19 leicht ableiten lässt. Die hier gewählten Beispiele wurden mit dem Bestreben nach einer gewissen Augenscheinlichkeit der Gefahr, herrührend von den gerügten Misständen, angeführt. Es liegt mir jedoch fern, nicht musterhafte Constructionen zur Grundlage meiner Vorschläge zu machen, da diese Fehler in der Praxis allgemein und unvermeidlich sind. Es sei daher nochmals betont, dass wir in der Praxis kaum eine Last haben, die verlässlich als centrisch zu bezeichnen ist und daher nicht mehr oder weniger unter dieser Fehlerquelle leidet, zu deren Berücksichtigung wir weder Bedürfnis zeigen, noch Gelegenheit haben. Ich verweise dabei auf die Fälle einseitiger lebendiger Last, auf die Nietverbindungen mit einseitigem oder unsymmetrischem Anschluss und auf den Umstand, dass, je kleiner die Excentricität ist, je relativ größer der begangene Fehler ist. Es sind das oft ganz untergeordnete Details, bei denen man aber nicht vergessen darf, dass der statische Wert des schlechtesten Theiles sich auf das Ganze überträgt.

in der gefundenen Distanz $e_0 + e$ die Kraftlinie P, tragen K auf und verbinden den so erhaltenen Punkt mit dem Kernpunkt J_2. Diese Linie schneidet uns bereits die Bruch-Knicklast y pro Quadratcentimeter ab. Dieser Vorgang entspricht der Formeln 15 resp. 17.*)

Ich habe mich bei diesen Ausführungen absichtlich auf ein Materiai beschränkt, einestheils, um die gegebene Anregung nicht zu voluminös zu machen, anderntheils, weil ich glaube, dass es sich erst dann lohnt, sie weiter zu verfolgen, wenn sie von den Schlacken subjectiver Anschauungen gereinigt wurde.

Es erscheint mir als eine selbstverständliche Pflicht aller Fachmänner, die einzelnen Lösungen zu vergleichen, um das Für und Wider zu erwägen. Es hat sich diese kleine Schrift die Wiedergabe meiner persönlichen Kritik, wie meiner Erwägungen über den Stand dieser Frage zur Aufgabe gemacht. Es ist eine natürliche Folge dieses Vorganges, dass ich nur jene Punkte berührte, die ich für verbesserungsfähig halte. Da ich dabei natürlich auf die Arbeiten Tetmajer's zurückkommen musste, so wünsche ich noch zu versichern, soweit dies überhaupt nöthig ist, dass dies meiner Verehrung seiner bahnbrechenden Wirksamkeit keinen Eintrag thun kann, da ich diese Kritik nur der Sache wegen übte und mich auch der Hoffnung hingebe, sie in diesem Sinne aufgenommen zu sehen.

*) Aus meinem mündlichen Vortrag sei ferner nachgetragen, dass für eine annähernd centrische Belastung die Nutzlast mit einer n-fachen Sicherheit für $e_1 = 0$ sich aus der Gleichung 17 berechnet:

$$\frac{y}{n} = \frac{K}{n\left(1 + e_0\,\frac{h}{2\,r^2}\right)}.$$

Aus welchem Grunde immer wäre dabei die Vernachlässigung $e_1 = 0$ fraglich. Wir stellen uns also zunächst die Frage: Wie groß darf diese Vernachlässigung sein, ohne dass unter der centrisch gerechneten Nutzlast der Bruch eintritt? Es wäre dies der Fall, wenn diese Nutzlast gleich der excentrischen Bruchlast wäre. Also:

$$\frac{K}{n\left(1 + e_0\,\frac{h}{2\,r^2}\right)} = \frac{K}{1 + (e_0 + e_1)\,\frac{h}{2\,r^2}}$$

woraus sich ableitet:

$$e_1 = (n - 1)\left(\frac{2\,r^2}{h} + e_0\right) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 19)$$

Erreicht die Excentricität einer centrisch berechneten Nutzlast von n-facher Sicherheit eine Größe gleich der $(n-1)$fachen Summe aus Kerndistanz $\frac{2\,r^2}{h}$ und theoretischer Einbiegung e_0, so tritt unter derselben der Bruch ein.

Vergleichen wir die Formeln 17 und 19, so sehen wir, dass bei der Berechnung centrischer Knickfestigkeit nach Gleichung 17 uns bereits jene Größen gegeben sind, die zu einer Beurtheilung des erlaubten Fehlers führen. Wir können Formel 19 allgemein schreiben:

$$\max e_1 = (n - 1)\,\frac{2\,x^2}{h}\,(1 + a\,x^2) = (n - 1)\,\frac{2\,r^2}{h}\,\frac{K}{y} \quad . \; 20)$$

Für das früher berechnete Beispiel einer Säule von 4 *m* Länge, rechteckigem Querschnitt und der kleinsten Dimension $h = 10\ cm$ ist bei Flächenlagern $\frac{K}{y} = 1{\cdot}5$. Für $n = 4$ ist Gleichung 20 $\max. e_1 = 3 \times \frac{h}{6} \times 1{\cdot}5 = 7{\cdot}5\ cm$.

Geschieht also, wie bei gusseisernen Säulen häufig, die Uebertragung der Last in der Flansche statt in der Mitte, so ist die gerechnete Nutzlast eine Bruchlast. Die Formel entspricht also der Bedingung, dass sie die Bedeutung möglicher Fehler ersichtlich macht. In Fig. 8 ist jene Excentricität, unter der eine centrisch berechnete Nutzlast den Bruch der Säule herbeiführt, direct ablesbar. Für $n = 4$ ist dieselbe die dreimalige Entfernung des Punktes J_2 von der Kraft F. Mit anderen Worten, wir wissen, dass die Kraft $\frac{P}{4}$ im Centrum eine vierfache Sicherheit hat, dass dieselbe jedoch im Abstande von $3\left(\frac{2\,r^2}{h} + e_0\right)$ nur eine einfache Sicherheit hat. Wir sind also sofort im Stande, zu beurtheilen, um wie viel die Sicherheit bei irgend einer Schwankung in der Centrirung abnimmt.

(Discussion folgt.)

Kleine technische Mittheilungen.

Eine elektrische Rangir-Locomotive, welche im Stande ist, einen Zug von 200.000 *kg* auf gerader, wagrechter Strecke mit einer Geschwindigkeit von 2 *m* in der Secunde zu befördern, hat die Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin gebaut. Das Adhäsionsgewicht der betriebsfähigen Locomotive beträgt 18.000 *kg* und wird durch Ballastkästen, die mit Sand oder sonstigem Ballast gefüllt werden erzeugt. Die Locomotive kann — wenn der Stromabnehmer abgenommen wird — wie alle anderen Betriebsmittel, auf den Bahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen befördert werden. Die Maschine ist normalspurig und mit einem Radstand von 2·50 *m* construirt, so dass sie die kleinsten zulässigen Curven leicht durchfahren kann.

Die Locomotive besitzt zwei Hauptstrom-Motoren von je 21 *HP*.

Längenschnitt. 1 : 60. Querschnitt.

Der normale Stromverbrauch bei 500 Volt Spannung beträgt für jeden Motor ca. 40 Amp. Der Antrieb der Laufachsen erfolgt mittelst Zahnräder und Vorlegewelle, die Stromabnahme durch drei Schleifbügel, von denen aber gewöhnlich nur 2 in Wirksamkeit treten. Für die Hin- und Rückleitung des Stromes dient je ein 8 *mm* starker Hartkupferdraht. Die Beleuchtung des Führerstandes und der Signallampen besorgen 8 Glühlampen. Die Bremsung wird ebenfalls elektrisch bethätigt. Die Details der Construction sind aus den obenstehenden Abbildungen ersichtlich.

Das Vorsignal vor dem Distanzsignal. Anlässlich der Studien, welche gegenwärtig in Oesterreich über die Einführung eines Vorsignales vor dem Distanzsignale gepflogen werden, dürfte es nicht uninteressant sein, die Bedingungen zu entwickeln, welche ein solches Vorsignal zu erfüllen hätte. Bei dem Distanzsignale, welches Stationen auf Linien ohne Streckenblockirung deckt, sind zwei Vorkehrungen nothwendig, wenn die Sicherheit des in letzterer Zeit so gesteigerten Verkehres voll gewährleistet werden soll. Die erste Vorkehrung besteht darin, dass die Stellung des Distanzsignales auf „Verbot der Einfahrt" dem Locomotivführer des herannahenden Zuges schon eine entsprechende Strecke vorher angezeigt werde. Zweitens soll ein Zug, der vor dem auf „Verbot der Einfahrt" stehenden Distanzsignale angehalten wurde, nach rückwärts sicher und unzweifelhaft gegen einen nachfahrenden Zug gedeckt werden können. Das einfache Vorsignal, welches nur die Stellung des Distanzsignales auf „Verbot der Einfahrt" avertirt, entspricht dem letzteren, sehr wichtigen Zwecke nicht.

Mit Rücksicht darauf, dass die Zugsdeckung in der gründlichsten, sichersten und schnellsten Weise ausgeführt werden soll, die Vornahme derselben durch das Zugs- oder Wächterpersonale nicht genügend verlässlich erscheint, wäre die Verbesserung des Vorsignales nöthig. Diese Verbesserung bestünde darin, dass der Zugsführer des aufgehaltenen Zuges mit dem Coupéschlüssel ein beim Distanzsignale befindliches Schloss aufsperrt und mittelst eines hiedurch freigewordenen Stellhebels das Vorsignal in eine entschiedene „Halt"-Stellung bringt. Es könnte also das Vorsignal aus einem einarmigen Semaphore bestehen, dessen Arm bei freistehendem Distanzsignale schief nach aufwärts (frei), bei auf „Verbot der Einfahrt" befindlichem Distanzsignale schief nach abwärts (Langsam, Vorsicht), bei einem vor dem Distanzsignale aufgehaltenen Zuge horizontal (Halt) stünde. Bei Dunkelheit würden die Lichter weißgrün, roth erscheinen. Der vom Zugsführer beim Distanzsignal bethätigte Hebel müsste den Arm des Vorsignales aus der schiefen Stellung nach unten in die wagrechte bringen, was bei dem jetzigen hochentwickelten Stande der Signaltechnik wohl keine Schwierigkeiten in der Ausführung des Signales bedeuten würde. W.

Das elektrische Straßenbahnwesen in Europa hat im Jahre 1896 einen bedeutenden Fortschritt aufzuweisen. Die Zahl der bei Jahresbeginn im Betriebe befindlichen Linien ist von 111 auf 150, ihre Gesammtlänge von 902 auf 1859 *km*, die Leistung der Centralstationen von 25.095 auf 47.596 Kilowatt und die Zahl der Motorwagen oder Locomotiven von 1747 auf 3100 gestiegen. An der Spitze steht Deutschland mit 642 *km* Linienlänge und 1631 Motorwagen gegenüber 817 *km* und 1459 Wagen aller übrigen Länder Europas. Oesterreich-Ungarn steht an fünfter Stelle mit 83·89 *km* und 194 Motorwagen. Bezüglich der angewendeten Systeme ist zu bemerken, dass die oberirdische Stromzuführung am meisten verbreitet ist, denn von 150 Linien wird dieselbe auf 122 ausschließlich angewendet. Die unterirdische Stromzuführung ist neuestens mehrfach in großen Städten eingeführt worden, so dass die Anzahl der nach diesem System gebauten Linien von drei auf acht gestiegen ist; hievon entfallen auf Deutschland und Oesterreich-Ungarn je zwei Linien, auf Russland, Großbritannien, Frankreich und Belgien je eine Linie. Die Zahl der Bahnen mit Mittelschienen ist von neun auf acht zurückgegangen, jene der Linien mit Accumulatorenbetrieb von acht auf zwölf gestiegen.

Eisenbahn-Project für Mozambique. Die Schiffahrtshindernisse, Stromschnellen u. dgl., im Zambesi haben stets den Haupttheil der großen Transportkosten von der Küste nach Britisch-Centralafrika verursacht. Man will nun eine Eisenbahn von Kiliman bis zu einem Punkte an der Grenze von Britisch-Centralafrika bauen, welcher unmittelbar oberhalb der Stromschnellen des Ruo-River liegt; ihre Länge würde, laut einer Mittheilung der „Railw. Rev.", ungefähr 300—320 *km* betragen. Die portugiesische Regierung hat auch bereits einem Consortium die Concession ertheilt. Die zu gründende Zambesi-Eisenbahn-Gesellschaft erhält danach das Recht, 4%ige Obligationen bis zum Betrage von 1·4 Mill. £ auszugeben, die in 65 Jahren getilgt werden müssen. Der Bahnbau muss im Jahre 1900 vollendet sein.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1729 ex 1897.

PROTOKOLL
der 7. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 11. December 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
Anwesend: 284 Mitglieder.
Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 20. November 1897 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Ingenieur J. Deutsch und k. k. Hofrath J. Ritt. v. Rosswall.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beil. A.)

4. Verweist der Vorsitzende auf die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen und macht

5. die Mittheilung, dass sich unser Ausschuss: „Weltausstellung Paris 1900" in seiner Sitzung vom 9. d. M. principiell für die Betheiligung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an der Weltausstellung Paris 1900 ausgesprochen hat. Mit diesem Beschlusse wird sich sobald die Vorlage fertig gestellt sein wird, unser Verwaltungsrath zu beschäftigen haben und wird sodann die Mittheilung an den Verein erfolgen. Jene Herren Mitglieder, welche sich für die Theilnahme an der Ausstellung gemeldet haben, wollen hievon Kenntnis nehmen.

6. Der Vorsitzende ersucht den Herrn Cassenverwalter, k. k. Baurath Fr. R. v. Stach, namens des Verwaltungsrathes über die beantragte Rückzahlung der Vereinshausschuld Bericht erstatten zu wollen.

Berichterstatter: „Meine Herren! Ich habe die Ehre, Ihnen im Namen Ihres Verwaltungsrathes folgende Anträge zu empfehlen:

1. Der Fonds der lebenslänglichen Mitglieder, d. i. der Ablösungsfonds, hat die von der Vereinshausschuld noch ausstehenden 27 Stück Obligationen à fl. 1000 als pupillarsichere Capitalsanlage zu erwerben, u. zw. zum Nominalwerte mit Coupon vom 15. Mai 1898 gegen fl. 21.600 Silber-Rente zum Waaren-Curse sammt Coupon 1. Jänner 1898 und dem noch fehlenden Baarbetrage von circa fl. 4600;
2. für diese zu erwerbenden 27 Obligationen à fl. 1000 bleibt die Verzinsung und Rückzahlung innerhalb vier Jahren so wie sie im Tilgungsplane festgesetzt ist;
3. von der Deponirung der fl. 27.000-Obligationen bei einem Bankinstitute ist abzusehen;
4. Dem Herrn k. k. Baurath Baron Carl Schwarz ist der wärmste Dank des Vereines auszusprechen für das seinerzeit in so großmüthiger Weise bewilligte Darlehen von fl. 120.000 zu 4% auf 28 Jahre ohne bücherliche Vormerkung.

Wir kommen durch günstige Umstände in die Lage, unsere Vereinshausschulden ganz zu convertiren, indem der Ablösungsfonds die restlichen fl. 27,000 Obligationen erwirbt. Für diesen Fonds ist allerdings besonders Vorschreibung zu führen und derselbe ist in seinem Capitale unberührt zu erhalten. Es ist aber doch unser Fleisch und Blut, insoferne als sein ganzes Zinsenerträgnis unserer Betriebsrechnung zu Gute kommt. — Zur Motivirung des Dankes an Herrn Baron Schwarz sei noch bemerkt, dass uns derselbe die 120.000 fl. im Jahre 1873 d. i. zu einer Zeit wo 6% noch der gewöhnliche Zinsfuss war, das Anlehen zu dem damals ganz abnorm niederen Zins von 4% auf 28 Jahre auf Treu und Glauben geliehen hat. Ich empfehle Ihnen die Annahme der Anträge des Verwaltungsrathes auf das Wärmste."

Diese Anträge werden von der Versammlung einstimmig angenommen. Ueber Antrag v. Rosswall's erhebt sich die Versammlung von den Sitzen zum Zeichen des besonderen Dankes an sein hochverdientes Mitglied, Herrn Carl Freiherrn v. Schwarz.

7. Der Vorsitzende schreitet zur Ergänzungswahl in den Zeitungs-Ausschuss. Abgegeben wurden 146 giltige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Ingenieur Friedrich Ross mit 100, Ober-Ingenieur Georg Rank mit 88 und k. k. Baurath Julius Koch mit 77 Stimmen

8. Meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Johann Hermanek, um nach eingehender Begründung folgende Anträge zu stellen.

„Mit Rücksicht darauf, dass sowohl Aufsätze wie auch Berichte über die im Vereine gehaltenen Vorträge in unserer Zeitschrift oft sehr verspätet erscheinen, beantragt der Unterzeichnete im Interesse des Vereines und der Zeitschrift, dass

1. Aufsätze, welche der Redaction in druckfähigem Zustande überreicht werden, nachdem der Zeitungs-Ausschuss über deren Aufnahme entschieden hat, längstens binnen vier Wochen;
2. Berichte über im Vereine gehaltene Vorträge gleichfalls binnen vier Wochen von jenem Tage erscheinen, an welchem sie in druckfähigem Zustande überreicht werden;
3. sämmtliche Originalaufsätze zur Wahrung der Priorität mit dem Datum der Einsendung signirt werden."

Herr Civil-Architekt Theodor Reuter führt aus, dass er nicht in einer Vollversammlung über alle berührten Details ausführlich sprechen wolle; er hält es deshalb für zweckmäßig, den Herrn Antragsteller in den Zeitungs-Ausschuss zu wählen, damit er sich überzeugen könne, wie schwer es ist, allen Anforderungen zu entsprechen.

Herr Hafenbau-Director Friedrich Bömches behält sich vor, gelegentlich der Verhandlungen über diese Anträge im Vereine den Gegenstand ausführlich zu besprechen.

Nachdem die Anträge hinreichend unterstützt werden, erklärt der Vorsitzende, dieselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

9. Ladet der Vorsitzende die Herren: k. k. Regierungsrath und Professor Friedrich Kick, sodann Professor August Prokop ein, die angekündigten Vorträge: „Ueber die internationale Conferenz der Festigkeits-Techniker und die Ausstellung in Stockholm", resp. „Ueber den, an der k. k. technischen Hochschule in Wien gebildeten Verein der Bauconstructeure und dessen erste Publikation", unter Vorzeigung der letzteren, zu halten, worauf die Vorführung von Lichtbildern aus Dänemark, Schweden und Norwegen nach Aufnahmen des Herrn Ingenieurs Paul Korta folgt.

Der Vorsitzende dankt zum Schlusse den genannten Herren verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und freundlichen Bemühungen und schließt die Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 21. November bis 11. December 1897.

1. Gestorben ist Herr:

Berger Johann, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien.

2. Ausgetreten sind die Herren:

Fuchs Guido von, Inspector der kön. ung. Staatsbahnen in Budapest.
Lurie Friedrich, Ingenieur in Neubydschow.
Markus Eduard, k. k. Regierungsrath, techn. Consulent für Meliorations-Angelegenheiten im k. k. Ackerbau-Ministerium in Wien.
Mollier Eduard, Ober-Ingenieur des Stabilimento Tecnico in Triest.
Sedlák Adalbert, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Prag.

3. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Fiedler Ludwig, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Windischgraz.
Neumann Heinrich, Fabriks-Director in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 25. November 1897.

Nach Begrüßung der Anwesenden durch den Obmann ladet derselbe die Mitglieder der Fachgruppe zur lebhaften Bethätigung, insbesondere zur Betheiligung an den Vorträgen und Discussionen ein. Ein Rückblick auf die vorjährige Thätigkeit der Fachgruppe zeige sehr befriedigende Ergebnisse und es ist wünschenswert, dass die beginnende

Saison gegen die früheren nicht zurückbleibe. Der Obmann gedenkt des großen Verlustes, den die Fachgruppe, der Gesammtverein und die Ingenieurwissenschaft durch den Tod des Hofrathes Prof. Franz Ritter v. Rziha erlitten. Die Anwesenden ehrten das Andenken an den Verewigten durch Erheben von den Sitzen.

In Erledigung der der Fachgruppe zugewiesenen Geschäfte wurde zur Wahl für die Vorschläge je eines Mitgliedes für das Schiedsgericht und für den Preisbewerbungs-Ausschuss geschritten.

Hierauf erhielt Herr k. k. Ober-Ingenieur A. Herbst das Wort, um seinen angekündigten Vortrag „über eine Studienreise an einigen Flüssen Deutschlands" zu halten.

Die Anwesenden, unter welchen sich als Gäste auch die Herren: k. k. Sections-Chef Dr. Roža und k. k. Ministerialrath Schrey befanden, folgten den Ausführungen des Vortragenden mit großem Interesse und zeichneten den Vortrag durch lebhaften Beifall aus.

Da der reichhaltige Stoff des Vortrages an diesem Abende nicht erschöpft werden konnte, wurde die Fortsetzung für die nächste Fachgruppen-Versammlung am 9. d. M. in Aussicht genommen.

Der Schriftführer: i. Stellv. v. Emperger.

Der Obmann: Brik.

* * *

Zur Nachricht.

Infolge eines unliebsamen Versehens wurde die Ankündigung des für den 9. d. M. angesetzten fortsetzenden Vortrages des Herrn Ober-Ingenieur Harbst in unserer Vereinszeitschrift unterlassen, so dass dieser Vortrag nunmehr erst am 20. Jänner n. J. abgehalten werden kann. Der Weihnachtsfeiertage wegen findet am 23. d. M. eine Fachgruppen-Versammlung nicht statt.

Der Obmann: Brik.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ober-Ingenieur Herrn Theodor Herzmansky zum Baurath, den Ingenieur Herrn Carl Heinrich zum Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern und den Privat-Ingenieur Herrn Josef Horowitz zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Dalmatien ernannt.

Der Stadtrath der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien hat im Status des Stadtbauamtes den Ingenieur Herrn Josef Klingsbigl zum Ober-Ingenieur und den Ingenieur-Adjuncten Herrn Friedrich Wintersberger zum Ingenieur ernannt.

Dem Herrn Ingenieur Robert Friedel in Bielitz wurden von der k. k. schlesischen Landes-Regierung die Befugnisse eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und Geometers verliehen.

Preiszuerkennung.

Dem Preisrichter-Collegium, betreffend die Beurtheilung der Concurrenz-Projecte für den Bau der achtclassigen Mädchenschule und des Pfarrhofes zu St. Jacob in Laibach, bestehend aus den Herren: städt. Ober-Ingenieur Jan Duffe als Vorsitzenden, Landes-Ingenieur Anton Klinar, k. k. Ingenieur Franz Lavlin und Bau-Unternehmer Filipp Supančič lagen 13 Projecte zur Beurtheilung vor. Der erste Preis von 1000 Kronen wurde dem Projecte der Herren Franz Freiherr v. Krauss und Josef Tölk, Architekten in Wien, der zweite Preis im Betrage von 600 Kronen dem Projecte des Herrn Architekten Emanuel Rohneek in den Königl. Weinbergen bei Prag zugesprochen. Das Project der Herren Architekten M. u. C. Hinträger in Wien und jenes des Herrn Architekten V. Kaura in Prag wurde mit belobender Anerkennung ausgezeichnet.

Bei der Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für das Hauptrestaurant der Jubiläums-Ausstellung in Wien 1898 (siehe Zeitschrift Nr. 47) sind 18 Projecte eingelangt. Das Preisgericht, bestehend aus den Herren: Baurath Deininger, Architekten Bressler und Wittrisch und C. Wolf, hat den 1. Preis (250 fl.) dem Entwurfe des Architekten Paul Brang, den 2. Preis (150 fl.) dem Entwurfe der Architekten Fr. Freih. v. Krauss und J. Tölk zuerkannt und den Entwurf der Architekten R. Tropsch und Postelberg zum Ankaufe und zur Ausführung empfohlen.

Offene Stellen.

129. Im Bereiche des Staatsbaudienstes in Mähren sind eine Baurathsstelle mit den Bezügen der VII. Rangsclasse, eventuell eine Ober-Ingenieursstelle mit den Bezügen der VIII. Rangsclasse, eine Ingenieursstelle mit den Bezügen der IX. Rangsclasse, eine Bau-Adjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse, dann mehrere adjutirte Baupraktikanten-Stellen zu besetzen. Bewerber haben ihre mit den Nachweisen über die zurückgelegten bautechnischen Studien, die abgelegte Staatsprüfung und die Kenntnis der beiden Landessprachen belegten Gesuche bis 31. December l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Brünn zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Am Westbahnhofe in Wien gelangt bei der in Ausführung begriffenen Locomotiv-Montirung ein Schiebebühnenwagen mit 75 t Tragkraft im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 7500 zur Herstellung. Offerte sind bis 20. December, 12 Uhr M. im Einreichungsprotokoll der k. k. Staatsbahn-Direction Wien einzureichen. Näheres im Anzeigentheil des Blattes.

2. Bau einer röm.-kathol. Kirche in Török-Szent-Miklós im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 77.823·74. Anbote sind bis 20. December, 1 Uhr Nm. beim röm.-kath. Pfarramte dortselbst einzubringen.

3. Die Gemeinde Prag vergibt die Lieferung von 20.000 Fass Portland-Cement im Offertwege. Anbote sind bis 20. December, 11 Uhr Vm. im Einreichungsprotokoll des Stadtrathes einzureichen.

4. Wegen Vergebung der sämmtlichen Arbeiten für die Ausführung des Wasserwerkes im X. Bezirke mit Ausnahme der maschinellen Einrichtung und der Gasinstallationsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 217.915·19 an einen Generalunternehmer findet am 30. December, 10 Uhr Vm. beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Behelfe können im Stadtbauamte eingesehen werden.

5. Vergebung der Lieferungen zur Ergänzung des Vorrathes von Eisen- und Maschinenbestandtheilen für die Abzweigleitungen der Hochquellenleitung in Gruppen oder im Ganzen im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 28.207. Die Offertverhandlung findet am 4. Jänner, 10 Uhr Vm. beim Magistrate Wien statt. Bedingnisse können im Stadtbauamte eingesehen werden.

Bücherschau.

6489. **Vergleichende Versuche über die Feuersicherheit gusseiserner Speicherstützen.** Commissionsbericht, erstattet im Auftrage des Hamburger Senates. 87 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen, 2 graphischen Darstellungen der Ergebnisse der Versuche und 10 Lichtdrucktafeln. Hamburg 1897, Otto Maißner. (Preis Mk. 10·—.)

Im Anschlusse an die Versuche, welche in den Jahren 1892 und 1893 seitens einer vom Hamburger Senate eingesetzten Commission Hamburger Staatstechniker über das Verhalten schmiedeeiserner und hölzerner Stützen im Feuer veranstaltet wurden und für welche der Hamburger Senat 18.000 Mark bewilligt hatte, hat die gleiche Commission im Jahre 1895 Versuche über das Verhalten gusseiserner Stützen im Feuer ausgeführt, für welche neuerlich 12.000 Mark bewilligt worden waren, und vor Kurzem über die Ergebnisse den vorliegenden Bericht erstattet. Die Versuchsausführung befand sich in sinngemäßer Uebereinstimmung mit der früher innegehaltenen. Der Vorzug dieser Methode vor anderen ähnlichen besteht darin, dass sie bei streng wissenschaftlicher Exactheit doch den Verhältnissen der Praxis durch Nachahmung der ungünstigsten Einflüsse eines starken Feuers gerecht wird. Bei der großen Bedeutung, welche die erzielten Versuchsergebnisse für die Praxis, speciell für Constructeure von Speichern, Versicherungs-Gesellschaften, Baubehörden, Feuerwehren u. dgl. besitzen, sowie bei dem großen Interesse, welche die Versuche weit über das engere Fachpublikum hinaus erregt haben, dürfte eine Anführung der Endergebnisse an dieser Stelle gewiss am Platze sein. Aus den durchgeführten Versuchen mit gusseisernen Stützen geht nämlich Folgendes hervor: Ungeschützte, mit 500 kg/cm^2 belastete, gusseiserne Stützen verlieren ihre Tragfähigkeit, wenn sie eine Erwärmung auf 700 bis 850° C, vermuthlich auf 800° C, erfahren haben, während schweißeiserne Stützen, mit 1000 kg/cm^2 beansprucht, bei Erwärmung auf ca. 600° C ihre Tragfähigkeit verlieren. Die Widerstandsdauer einer gusseisernen Stütze ist außer von der Stärke des Feuers und der Belastung wesentlich abhängig von der Wandstärke der Stütze. Zweckmäßig angeordnete und aus gut schützendem Material bestehende Ummantelungen vermögen den Verlust der Tragfähigkeit von gusseisernen Stützen selbst in einem starken Feuer langdauernd aufzuhalten. Ein wesentlicher Unterschied in dem Verhalten zwischen den abnehmbar und den nicht ab-

nehmbar ummantelten Stützen ist nicht festgestellt worden. Für die Wahl eines Ummantelungsmateriales kommt nicht allein sein Verhalten im Feuer in Betracht, sondern auch seine Verwendbarkeit in constructiver Hinsicht und die Höhe der Herstellungskosten; darauf wurde aber selbstverständlich nicht näher eingegangen. Der vorliegende, sehr beachtenswerthe Bericht enthält nebst dem Programme zur Durchführung der Versuche eine eingehende Beschreibung der Ausführung derselben, die Darlegung der Ergebnisse derselben und die daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen. Beigegeben sind demselben noch Angaben über die Querschnitts- und Belastungsverhältnisse der dickwandigen Stützen, ein Gutachten über den Befund von Ummantelungsmaterialien und ein Auszug aus den Versuchsprotokollen. Die weiters beigeschlossenen graphischen Darstellungen und Lichtdrucktafeln sind klar und schön. Wir empfehlen demnach die gediegene Publikation der Beachtung aller Fachgenossen.

—l.

1504. **Geschichte der darstellenden und projectiven Geometrie.** Von Obenrauch. Brünn, 1897. C. Winiker's Verlag. Gr. 8°. 442 S.

Das vorliegende, mathematisch-historische Werk bringt, seinem Umfange entsprechend, nicht nur in ausführlicher Weise die Daten über den Entwicklungsgang der darstellenden Geometrie, welche bisher meist nur in gedrängten Auszügen in verschiedenen Lehrbüchern und anderen wissenschaftlichen Werken zerstreut enthalten waren, sondern führt auch in chronologischer Ordnung die Arbeiten und Biographien der meisten um diese Wissenschaft verdienten Fachmänner auf, von denen als die hervorragendsten Monge und Steiner eingehend besprochen werden, deren wohlausgeführte Bildnisse das Buch zieren. Namentlich ist in ganz besonders umsichtiger Weise der Gang der wissenschaftlichen Pflege der darstellenden Geometrie mit Berücksichtigung ihrer Entstehung aus der Baukunst behandelt. Auch ist hervorzuheben, dass, ohne einer erschöpfenden Fachmännischen Darstellung Eintrag zu thun, in diesem Werke der trockene docirende Ton glücklich vermieden erscheint, wozu vorzüglich die an den entsprechenden Stellen eingeflochtenen biographischen Daten und zahlreichen Miscellen beitragen, welche die Aufzählung der einzelnen Probleme illustriren. Somit wird dieses Sammelwerk nicht blos dem Fachmanne, dem dessen Einzelheiten meistens bekannt sind, sondern auch weiteren Kreisen, die sich für die technischen Wissenschaften interessiren, eine ebenso willkommene, als interessante Lectüre bieten.

Anton Ticby.

4582. **Die Kraftübertragung auf weite Entfernungen und die Construction der Triebwerke und Regulatoren.** Für Constructeure, Fabrikanten und Industrielle. Von G. Meissner, Ingenieur; bearbeitet und herausgegeben von Josef Krämer, Ingenieur. Jena, H. Costenoble, 1897.

Von diesem, in 2 Bänden und 4 Hauptabschnitten erscheinenden Werke liegt die erste Lieferung vor, welche die Einleitung und den ersten Theil, enthaltend die Kraftübertragung mittelst steifer Wellen-Transmission, umfasst. Der Verfasser behandelt in der Einleitung in sehr interessanter Weise, nachdem derselbe der vorhandenen Mittel zur Uebertragung von Arbeit auf kurze und lange Strecken Erwähnung gethan und hiebei insbesondere die elektrische Kraftübertragung hervorhebt, das Gesetz von der Erhaltung der Kraft und der Materie in der Natur, die Lehre von der Constitution der Materie und dem Kreislauf der Energie und recapitulirt sodann einige auf das vorliegende Thema bezügliche Sätze aus der Mechanik und Festigkeitslehre, um weiters auf den eigentlichen Gegenstand des I. Theiles dieses Werkes, die Beschreibung und Berechnung der Transmissionen und Kupplungen, überzugeben, welche Beschreibung durch fünf angefügte Tafeln illustrirt wird.

In die oberwähnte, dem Wesen der Kraft gewidmete Einleitung dürfte sich auf Seite 21 ein kleiner Calculationsfehler eingeschlichen haben, denn wenn schon die Anzahl der im besten künstlichen Vacuum pro 1 Cubikcentimeter vorhandenen 6 Millionen Gas-Moleküle richtig wären, so ließe sich diese Zahl wohl nicht damit illustriren, dass man, um eine gleiche Anzahl Buchstaben zu erhalten, 2 Millionen Bibeln zu je einer Million Buchstaben drucken müsste; noch weniger stimmt die Anzahl von 60.000 Jahren, während deren man pro Secunde eine solche Bibel drucken müsste, um diese Anzahl von Buchstaben zu erhalten.

Solche, sonst sehr interessante Vergleichsziffern sollen vor Allem richtig sein, um die Vorstellung großer Zahlenwerthe zu ermöglichen; die Zahl von 6 Millionen ist übrigens nicht so immens, um in dieser Weise interpretirt werden zu müssen.

C. S.

645. **Curventafeln zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit unter Druck liegender Bauwerke in Entwässerungs- und Bewässerungsgräben (Durchlässe, Unterleitungen, Einlass- und Abfallkastenschleusen).** Zum Gebrauche beim Projectiren von Ent- und Bewässerungsanlagen, bearbeitet von Ford. Hürten. VIII Seiten und 7 Tafeln. Berlin 1897, Paul Parey. (Preis gebd. Mk. 3.—.)

Ein sehr brauchbares Werk, mit dem einem wirklichen Bedürfnisse abgeholfen wird, ist das uns vorliegende, mit Unterstützung des königl. preußischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten herausgegebene Buch. Die sehr sauberen und correcten Tafeln können benutzt werden zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit der unter Druck liegenden Bauwerke in Entwässerungs- und Bewässerungsgräben, sonach namentlich bei der Aufstellung von Meliorationsprojecten und bei der Bauausführung des Grabennetzes einer Gemarkung. Die Berechnung der Abmessungen für Druckrohrleitungen ist eine sehr zeitraubende, weshalb zahlreiche Tabellen auf Grund der mannigfachen Formeln zusammengestellt wurden, die aber durchwegs nur für lange Leitungen gelten. Für kurze Leitungen gab es bisher keine graphischen Tafeln, weshalb die vorliegende Sammlung umsomehr zu begrüßen ist. Dass graphischen Darstellungen auf diesem Gebiete aber der Vorzug vor Zahlentabellen gebührt, braucht wohl nicht erst besonders ausgeführt zu werden. Der Umstand, dass in neuerer Zeit Thon- und Cementrohre für Wasserbauwerke aller Art immer mehr Verwendung finden, war für den Verfasser Veranlassung, eine Tafel zusammenzustellen, welche die Möglichkeit bietet, bei der Bestimmung des für ein Bauwerk erforderlichen Querschnittes außer letzterem auch den Rohr-Durchmesser direct ablesen zu können. Der Text des Buches enthält die sehr klaren Erläuterungen über die Handhabung der Tafeln, welche durch einige Beispiele gut illustrirt werden. Am Schlusse ist auch eine Zahlentabelle beigegeben, welche die aus den Niederschlagsgebieten in der Secunde abzuführenden größten Wassermengen angibt; damit ist die Möglichkeit gegeben, sich auch darüber zu orientiren, ob nicht die ausgeführten Bauwerke gar zu groß, also unnöthig kostspielig sind. Das recht verwendbare Werk sei deshalb bestens empfohlen.

P.

6314. **Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung,** als Leitfaden zum Gebrauche bei Vorlesungen zusammengestellt von Prof. Dr. Robert Fricke. Erster Theil: IX und 80 Seiten. Mit 45 in den Text gedruckten Figuren. — Zweiter Theil: VIII und 66 Seiten. Mit 15 in den Text gedruckten Figuren. Braunschweig 1897, Friedrich Vieweg & Sohn. (Preis Mk. 3.50.)

Die in den vorliegenden Heften gebotene Darstellung der Grundsätze der Differential- und Integral-Rechnung ist dazu bestimmt, den Studirenden an technischen Hochschulen eine Erleichterung in der Auffassung des Wesens dieser Rechnungen zu bieten; deshalb erscheint der wesentliche Gedankeninhalt eines diesbezüglichen Lehrganges in knapper und doch sachlich ziemlich vollständiger Form zusammengetragen. Das kleine Werk stellt sich deshalb als eine wahre Errungenschaft dar. In kurzen, präcisen Sätzen ist darin das Wesen und der Vorgang der Differential- und Integral-Rechnung dargelegt und an Beispielen ebenso kurz und klar erläutert. Dass ein derartiges Buch nicht die Vorlesung entbehrlich macht, ist begreiflich, aber zur Repetition ist es ausgezeichnet brauchbar; es wird aber auch von in der Praxis stehenden Ingenieuren gerne zum Wiederauffrischen der Lehren und Vorgangsweisen der höheren Analysis benützt werden, und deshalb sei hier auf die treffliche Schrift die Aufmerksamkeit aller Fachgenossen gelenkt.

—l.

465. **Die gesammte Kunst-Schmiede- und Schlosserarbeit** in decorativ-praktischen Beispielen und Motiven dargestellt für alle Bau- und Gebrauchszwecke und des modernen Kunstgewerbes. Ein Muster- und Nachschlagebuch für Schlosser und Baumeister etc. zum praktischen Gebrauch, mit Vorführungen von den einfachsten Geländern und Gittern, Schildern, Stützen etc. bis zu den reicheren Beschlägen und Gitterthoren etc. in ganzen Arrangements, sowie Details und in allen Stylarten, mit Angabe der gebräuchlichen Maße für praktische Ausführung. Herausgegeben von C. Ritter. 15 Seiten und 25 Tafeln mit über 300 Abbildungen. Weimar 1897, Bernhard Friedrich Voigt. (Preis cart. Mk. 3·75.)

Das vorliegende hübsche Buch stellt sich als eine systematische Vorführung aller zur modernen Schmiedekunst gehörigen Arbeit des Bau- und Kunstgewerbes dar, bei der gleichzeitig in knappen Umrissen jeder Gegenstand für seinen einzelnen praktischen Zweck und seine Verwendung die passende Darstellung in Form, Abmessung und in den richtigen Eisenstärken erfährt. Der heutigen Geschmacksrichtung in den Mustern ist dabei Rechnung getragen. Bekanntlich hat übrigens die Verwendung des geschmiedeten Eisens im Bau- und Kunstgewerbe nach langer Blüthe bis zum 17. Jahrhundert von da ab stark abgenommen, und erst wieder seit etwa 20 Jahren ist diesbezüglich eine Wendung zum Bessern eingetreten. Deshalb bewegen sich die Zierformen des Schmiedeeisens in der Hauptsache auf der Grundlage der Formgebung jener Jahrhunderte, und nur die Benutzung derselben für unsere modernen Einzelzwecke lässt darin eine gewisse neue Richtung erkennen, die mit der Geschmacksrichtung unserer neuen Bauten zusammenhängt. Das Hauptaugenmerk bei den Darstellungen der recht gelungenen Tafeln ist demzufolge mehr auf die technische Bearbeitung und Zusammensetzung der Gegenstände gerichtet worden, sowie auf deren Auswahl im Muster und auf deren praktischen Einzelzweck und ihre Verwendung am bestimmten Gebrauchsorte. Das kleine Werk ist deshalb sehr brauchbar für Kunstschmiede und Kunstschlosser und führt ihnen recht gute Muster vor. Die Tafeln enthalten eine große Zahl sehr sauber gezeichneter und gut wiedergegebener Darstellungen.

a. r.

964. **Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes.** Von Egbert v. Hoyer, ord. Professor der mechanischen Technologie an der königl. bayr. techn. Hochschule zu München. Dritte, neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag. 1897.

Die mechanische Technologie, welcher die Aufgabe zufällt, den Anforderungen der modernen Constructions- und Baukunst, sowie der Industrie und des Gewerbes durch Vereinfachung und Verbilligung der Erzeugung, Präcision der Herstellung und Verbesserung der Material-Qualitäten zu entsprechen, hat in Erfüllung dieser, bei dem steten Fortschritte der productiven Technik und dem Wandel in der Wahl der

Materialien und der äußeren Form ihrer Hilfsmittel schwierigen Aufgabe in den letzten Decennien ebenfalls, mit diesem Fortschritte Hand in Hand gehend, einen gewaltigen Aufschwung genommen.

Der Verfasser des obigen, bereits durch seine beiden früheren Auflagen rühmlichst bekannten Werkes war daher bei Herausgabe der dritten Auflage bemüht, dasselbe dem heutigen Stande der Hilfsmittel zur Verarbeitung der Metalle und des Holzes entsprechend zu vervollständigen und gleichzeitig die Beschreibung bereits veralteter Erzeugungsarten auszuscheiden, so dass sich der Gesammtumfang des Werkes trotzdem nur um Weniges vergrößerte, wie dies für den vornehmlichen Zweck des Werkes, als Lehrbuch zu dienen, am ersprießlichsten schien. Die Gruppirung der zu bewältigenden Materie ist dieselbe geblieben wie in den beiden ersten Auflagen und erinnert im Großen und Ganzen an diejenige des berühmten Werkes Karmarsch, als dessen Schüler sich der Verfasser bekennt. In der Ausarbeitung gewinnt jedoch Hoyer's Werk vor jenem seines Vorbildes durch die Aufnahme von erläuternden Textfiguren, welche insbesondere bei diesem Gegenstande, wo selbst eine noch so deutliche, blos wörtliche Beschreibung die Beigabe der zeichnerischen Darstellung nicht ganz entbehren lässt, von besonderer Wichtigkeit ist. *C. S.*

4376. **Die Mechanik in ihrer Entwickelung historisch-kritisch dargestellt.** Von Prof. Dr. Ernst Mach. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. XII und 505 Seiten. Mit 250 Abbildungen Leipzig 1897. F. A. Brockhaus. (Preis Mk. 8.—.)

Wenn ein Buch, wie das vorliegende, das an den wissenschaftlichen Geist des Lesers direct gewendet ist, in dritter Auflage erscheinen kann, so ist diese Thatsache allein schon ein Beweis dafür, dass es auch Neues bringt, oder aber in der Betrachtung eines Gegenstandes neue Wege einschlägt. Prof. Mach, der ja als ausgezeichneter und gefeierter Lehrer eines naturwissenschaftlichen Faches lange Jahre an der Prager Universität gewirkt hat, ist bekanntlich vor Jahresfrist an unsere Alma mater als Professor der Philosophie berufen worden. Schon das im Titel genannte, vor nunmehr 14 Jahren zum ersten Male ausgegebene Buch zeigt uns den Gelehrten, wie er, auf den Naturwissenschaften fußend, zur philosophischen Auffassung derselben vorschreitet; deshalb ist sein Werk auch natürlich kein Lehrbuch zur Einübung der Sätze der Mechanik, ist seine Tendenz vielmehr eine aufklärende und geht dahin, den Geistesinhalt der Mechanik entwicklungsgeschichtlich darzulegen. Wer also, von einem bedeutenden Fachmann geführt, diesen naturwissenschaftlichen Inhalt kennen lernen will, wer erfahren will, wie wir zu demselben gelangt sind und aus welchen Quellen wir ihn geschöpft haben, wer endlich erkennen will, wie weit derselbe als ein gesicherter Besitz betrachtet werden kann, der wird in Mach's ausgezeichneter Schrift eine Fülle interessanter Belehrung und steter Anregung finden. Für jeden naturwissenschaftlich Gebildeten aber muss doch dieser Inhalt das größte und allgemeinste Interesse darbieten. Es wird uns klar gemacht, dass der Kern des Gedankeninhaltes der Mechanik sich fast durchaus an der Untersuchung sehr einfacher besonderer Fälle mechanischer Vorgänge sich entwickelt hat. Die historische Analyse der Erkenntnis dieser Fälle ist nun stets das wirksamste und natürlichste Mittel, jenen Kern bloßzulegen; auf diesem Wege kann am besten ein volles Verständnis der allgemeinen Ergebnisse der Mechanik gewonnen werden. Diesen Weg hat deshalb auch Prof. Mach in seiner vorliegenden Schrift eingeschlagen. Er ist wohl der erste, der die Mechanik erkenntniskritisch betrachtete; seit dem ersten Erscheinen seines Buches ist das Interesse für die Grundlagen der Mechanik in steter Zunahme begriffen und die Schriften zahlreicher anderer Gelehrten beweisen, dass man überhaupt gegenwärtig Fragen der Erkenntnistheorie mit weit größerer Theilnahme verfolgt, als früher. Die Ergebnisse dieser neueren Untersuchungen hat auch Prof. Mach vielfach, wenn auch in knapper Form, in der Neuauflage seines Werkes berücksichtigt, wobei sich auch die Gelegenheit darbot, einige kleine Versehen der früheren Ausgaben zu berichtigen. Mach's geistvolles Buch ist gar vielen ein liebwerter Gefährte geworden, den sie immer wieder mit Vergnügen zur Hand nehmen; die Klarheit und Verständlichkeit seiner Darlegungen, gepaart mit der hohen Achtung vor dem echt wissenschaftlichen Streben, alles Wissen in einen Strom zusammenzuleiten, welche überall aus seinen Ausführungen hervorleuchtet, machen das Werk zu einer stets anregenden und interessanten Lectüre. Wir mochten deshalb nicht unterlassen, mit wenigen Worten auf das Erscheinen der Neuauflage der gediegenen Schrift hinzuweisen, trotzdem dieselbe einer besonderen Empfehlung sicherlich bei Niemandem mehr bedarf. M. P.

2000. **Wegweiser für die elektrotechnische Fachliteratur.** Schlagwortkatalog der Bücher und Zeitschriften für Elektrotechnik und verwandte Gebiete. Zweite, vermehrte Auflage. Leipzig. Verlag von Hochmeister & Thal. 1896. Preis 50 Pf.

Bei dem in den letzten Jahren aufgetretenen Anschwellen der literarischen Erzeugnisse auf elektrotechnischem Gebiete ist es derzeit schon sehr schwierig, eine einigermaßen geschlossene Uebersicht der Erscheinungen dieser Fachliteratur zu gewinnen. Um den Interessenten in dieser Richtung entgegenzukommen, hat die Verlagsbuchhandlung Hochmeister & Thal in Leipzig es unternommen, ein Nachschlagebuch herauszugeben, welches die in den letzten zwei Decennien erschienenen einschlägigen Arbeiten anführt. Der Stoff ist nach Schlagworten geordnet, so dass der Suchende den Namen des Verfassers nicht zu wissen braucht und doch das Gewünschte und Passende in jedem Falle finden kann. Am Schlusse ist noch ein Autorenregister beigegeben. Es liegt in der Natur der Sache, dass das Werkchen, um Anspruch auf Vollständigkeit machen zu können, alljährlich in neuer Auflage erscheinen muss. Der billige Preis von 50 Pf. erleichtert jedoch dessen Anschaffung wesentlich. Kl.

9000. **Niederösterr. Amtskalender 1898.** Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. 1 50 fl.

Der auf Grund authentischer Quellen redigirte 33. Jahrgang schließt sich in Form und Inhalt an die früheren an. Außer dem üblichen Kalendarium enthält derselbe alles Wissenswerthe über die Civil-, Militär- und kirchlichen Behörden der Monarchie, Actien-Gesellschaften, Vereine und Gemeindevertretungen. Ebenso ist den geschäftlichen Notizen besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Gleichzeitig machen wir auf die im selben Verlage erschienenen Geschäfts-Vormerkblätter (20 kr.), welche sich durch ihre vielseitige Verwendbarkeit auszeichnen, aufmerksam.

Eingelangte Bücher.

949. **Die Untersuchung und Bewerthung der Brennstoffe.** Von Dr. P. Fritzsche. 8°. 128 S. mit 23 Abb. u. 15 Tab. Leipzig 1897. Quandt & Händel. Mk. 3·75.

951. **Schulbrausebäder** mit besonderer Berücksichtigung des Kölner-Systems. Von A. Oslender. 8°. 64 S. mit 14 Taf. München 1897. Oldenbourg. Mk. 4·—.

946. **Die Chemie des Eisens.** Von Fr. Toldt. 8°. 23 S. mit 3 Taf. Leoben 1898. Nüssler.

1875. **Abhandlungen und Berichte** aus Anlass der Feier des 20jährigen Bestehens des Württemberg'schen Bezirksvereins deutscher Ingenieure. Von C. Bach. 4°. 297 S. mit Abb. u. 14 Taf. Stuttgart 1897. Bergstraesser. Mk. 36·—.

1577. **Motoren und Hilfsapparate** für elektrisch betriebene Hebezeuge. Von F. Niethammer. 4°. 29 S. mit 111 Abb. Berlin 1897. Springer. Mk. 2·—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1751 ex 1897.

der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 18. December 1897.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 11. December 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Beschlussfassung:

   a) über die Anträge des Verwaltungsrathes, betreffend „schriftliche Discussionen“ in unserem Vereine. Referent Herr Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer (Referat liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf);

   b) über die Anträge des Verwaltungsrathes wegen Stellungnahme des Vereines hinsichtlich der Ausführung des Gesetzes vom 16. Jänner 1896, betreffend die Bestimmungen über „die technische Untersuchung von Lebensmitteln etc.“. Referent Herr Chemiker Leopold Mayer.
5. Wahl der Mitglieder des Wahl-Ausschusses pro 1898.
6. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Renner: „Ueber die Wolga und die Schiffahrt auf derselben“ unter Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen seitens der Cur-Commission der Stadt Baden: Concurrenz-Entwürfe für ein Reclam-Plakat der Curstadt Baden bei Wien.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 21. December 1897.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Architekten Paul Brang: „Ueber das Stadtbad in Tetschen a. d. Elbe.“ (Concurrenz- und Ausführungs-Project.)
3. Vortrag des Herrn Stadtbauamts-Ingenieurs Rudolf Mayer: „Ueber den Apparat zur Messung der natürlichen Tragfähigkeit des Baugrundes.“ (Mit Demonstrationen.)

K.-J.-Z. 49 ex 1897.

XXII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
535.	Kapitaln Theodor, kais. Rath, Director der Wiener Tramway-Gesellschaft in Wien	20·—
536.	Katscher Max., dipl. Architekt, Stadtbaumeister in Wien	10·—
537.	Laaar Adolf, Director der österr. Localeisenbahn-Gesellschaft in Wien	10·—
538.	Richter Adolf, Commissär der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	5·—
539	Stnrany Josef und Moriz, Architekten und Stadtbaumeister in Wien	20·—
540.	Teltscher Franz, beh. aut. Civil-Ing. in Judenburg	5·—
541.	Urban Eduard, kais. u. kön. Oberst und Comm. des Eisenbahn- u. Telegraphen-Reg. in Korneuburg	10·—
542.	Zels Josef, Inspector der Mohács-Fünfkirchner Eisenbahn in Fünfkirchen	5·—
543.	Parsch Ferd., Ingenieur und Bau-Unternehmer in Wien	5·—
544	Buschek Josef, Baurath des Stadtbauamtes in Wien	5·—
545.	Kager Hugo v., Ingenieur der schweiz. Nordostb. in Olten	5·—
546.	Fellner und Helmer, k. k. Bauräthe in Wien	50·—
547.	Haud Rudolf, Ingenieur in Krakau	5·—
548.	Mayer Leopold, Chemiker, techn. Consulent der ersten österr. Seifensieder Gewerks-Gesellschaft „Apollo" in Wien	20·—
549.	Nischer Carl Ritter v. Falkenhof, Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	10·—
550.	Petraschek Carl, Ingenieur, Regierungsrath der bosn.-herzeg. Landesregierung in Wien	10·—
551.	Pfeiffer Victor, Ingenieur, Streckenvorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Krasna	5·—
552.	Pick David, Ingenieur in Lend	2·—
553.	Polt Arthur, k. k. Ingenieur in Lundenburg	3·—
554.	Poschacher Anton, Ingenieur und Architekt in Wien	50·—
555.	Prokop Albin, erzherz. Friedrich'scher Baurath in Teschen	5·—
556.	Questl Alfred Edler von, Inspector der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Teplitz	10·—
557.	Reiter Rudolf, Architekt und Stadtbaumeister in Vöslau	5·—
558.	Saliger Josef, Ingenieur in Wien	5·—
559.	Spiess Anton, k. k. Baurath im Eisenb.-Minist. in Wien	10·—
560.	Steininger, Ober-Ingenieur der österr. Eisenbahnen in Frankenmarkt	5·—
561.	Sykora Carl, Ober-Ing. des Stadtbauamtes in Wien	3·—
562.	Saczepániak Johann, Commissär der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien	5·—
563.	Weber Gustav, Fabriksdirector der Apollokerzen-, Seifen- und Glycerinfabrik in Wien	5·—
564.	Frasch Adolf, Ober-Inspector der ö. Staatsb. in Wien	12·—
565.	Lang Ch., k. k. Baurath im Eisenb.-Ministerium in Wien	5·—
566.	Seé Alex., Ober-Ing. des Stadtbauamtes in Agram	10·—
567.	Püral Josef, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	5·—
568.	Schostal Adolf, beh. aut. Civil-Ingenieur, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	10·—
569.	Breuer Rudolf, Stadtbaumeister in Wien	5·—
570.	Stohl Anton, k. k. Ober-Ing. im Eisenb.-Minist. in Wien	5·—
571.	Klaudy Carl, Ober-Ing. der österr. Staatsb. in Wien	5·—
572.	Thiel Victor, Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	5·—
573.	Cassian Martin Ritter v., Präsident der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft a. D. in Wien	20·—
574.	Dorovins Emil, Ingenieur in Wien	5·—
575.	Fischel Hartwig, Ingenieur der K. F.-Nordbahn in Wien	5·—
576.	Gärtner Josef, Ingenieur der bosn.-herzeg. Staatsbahnen in Konjica	5·—
577.	Gussenbauer Hermann, Ober-Ingenieur der Locomotivfabriks Actiengesellschaft in Floridsdorf	10·—
578.	Karg Willibald, Ingenieur in Gmunden	10·—
579.	Karplus Heinrich, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahn-Ministerium in Wien	10·—
580.	Koppitz Josef, Architekt in Wien	3·—
581.	Matitsch August, Ingenieur in Wien	10·—
582.	Mendelsohn Wilhelm, Ingenieur in Lemberg	3·—
583.	Merlet Ludwig, Betriebs-Director der Oesterr.-alpinen Montangesellschaft a. D. in Wien	25·—
584.	Nebehosteny Josef, Architekt in Brünn	10·—
585.	Nemelka Josef, Maschinen-Ingenieur in Wien	5·—
	Fürtrag	491·—
	Uebertrag	491·—
586.	Oehm Hans, Inspector der ö.-u. St.-E.-G. in Wien	5·—
587.	Petritsch Hubert, beh. aut. Ober-Inspector der Dampfkessel Unters.- und Vers.-Ges. a. G. in Brünn	10·—
588.	Pinter Laurenz, k. u. k. Schlosshauptmann in Laxenburg und Baden in Laxenburg	10·—
589.	Proksch Carl, k. k. Bau-Adjunct in Fischamend	5·—
590.	Puxbaumer Alois, k. u. k. Major im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg	5·—
591.	Richtmann Carl, k. k. Ingenieur in Lemberg	5·—
592.	Riehl Josef, Ing. und Bau-Unternehmer in Innsbruck	10·—
593.	Rischer Anton, Ingenieur, Wien	5·—
594.	Ritter-Zahony Hektor, Freih. v., Ing. in Aquilea	3·—
595.	Röthler Carl, techn. Director in Wien	5·—
596.	Schmid Carl, Architekt in Baden	5·—
597.	Tischler Victor, Ingenieur für Patent Angel. in Wien	5·—
598.	Tomasa Sylvester, k. k. Baurath der niederösterr. Statthalterei in Wien	5·—
659.	Tropsch A., k. k. Ingenieur im Theresianum in Wien	5·—
600.	Vancaš Josef v., beh. aut. Civil-Architekt in Sarajevo	5·—
601.	Wagner Josef, Verkehrsdirector-Stellvertreter der priv. Südbahn in Wien	10·—
602.	Werner Alexander, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur in Salzburg	5·—
603.	Wodicska Ludwig, Inspector der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Budapest	5·—
604.	Wimmer Josef, Ober-Ing. der österr. Staatsb. in Linz	5·—
605.	Wohlmuth Carl, Inspector der Süd-norddeutschen Verbindungsbahn in Reichenberg	5·—
606.	Woyer Rudolf, Eisenbahn-Ober-Inspector i. P. in Wien	10·—
607.	Zitter Rudolf, Ober-Ing. der österr. Staatsb. in Melk	5·—
608.	Zimmermann Hugo, Architekt in Baden	5·—
609.	Zimmermann Jos., k. k. Ingenieur in W.-Neustadt	3·—
610.	Bayer Robert, Inspector der Süd-norddeutschen Verbindungsbahn in Trautenau	5·—
611.	Kasalovsky Josef, Ingenieur für Maschinenbau- und Industrie-Anlagen in Prag	50·—
612.	Linke Friedrich, Sections-Ingenieur der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Leitmeritz	10·—
613.	Mollier Ed., Ober-Ing. des Stab. tecnico in Triest	5·—
614.	Osberger Eduard, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5·—
615.	Panfilli Heinrich, Ingenieur in Triest	10·—
616.	Reiniger Julius, beh. aut. Civil-Ingenieur in Przemysl	5·—
617.	Röttinger Josef, k. k. Professor in Wien	5·—
618.	Utz Josef, Architekt und Stadtbaumeister in Krems	10·—
619.	Wechsler Albrecht, k. k. Ober-Ingenieur in Wien	3·—
620.	Kramer Victor, Ing. der k. k. Gen.-Insp. der ö. Eisenb.	3·—
621.	Felix Carl, Ingenieur in Maros-Ujvár	5·—
622.	Wagner Hermann, Ingenieur in Budapest	10·—
623.	Liez Paul, Ober-Ing. der Firma Siemens & Halske in Wien	10·—
624.	Schreier Theodor, Architekt in Wien	2·—
625.	Halter Rudolf, k. k. Ingenieur in Wien	3·—
626.	Heyrowsky Emil, Central-Director i. R. in Wien	500·—
627.	Maller Adolf, Ob.-Ing. der Firma Siemens & Halske in Wien	3·—
628.	Ruzicka Leopold, Ober-Ingenieur in Trebnitz	10·—
629.	Schmied H. D., Ingenieur in Wien	5·—
630.	Siemens Friedrich, Fabriksbesitzer in Dresden	100·—
631.	Suass Adolf, Ingenieur und Fabriksbesitzer in Witkowitz	12·—
632.	Zierlta Friedrich, Ingenieur in Wien	5·—
633.	Bach Theodor, Chef-Architekt der W. Bauges. in Wien	15·—
634.	Gölsdorf Adolf, Masch.-Director der Südbahn in Wien	30·—
635.	Hartl Carl, Chemik. der I. Oe. Seifensieder-G.-Ges. in Wien	5·—
636.	Hofer Thomas, k. k. Ingenieur in Wien	5·—
637.	Kapaun Franz, dipl. Ingenieur in Wien	5·—
638.	Schuppler Alfred, Ing., Fabriksbes. in Laakirchen	25·—
639.	Wessely Zdenko, Ritter v., Baumeister in Prag	50·—
640.	Zemanek Rudolf, kärntn. Landes-Ing. in Klagenfurt	5·—
641.	Acham Paul, k. u. k. Militär-Ober-Ingenieur in Wien	5·—
642.	Herdtle Hermann, k. k. Professor an der Kunstgewerbeschule des österr. Museums in Wien	10·—
643.	Wawerka Richard, Ingenieur der K. F.-Nordb. in Přivos	5·—
	Summe ö. W. fl.	1568·—
	Hiezu Verzeichnis I—XXI. „ „ „	32.531·75
	Summe ö. W. fl.	34.099·75

Wien, den 11. December 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

INHALT: Die Entwicklung der Elektricitätswerke. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 13. November 1897 von Ingenieur F. Ross. — Einfluss von Temperaturschwankungen auf Beton-Eisenconstructionen. Von Ingenieur Joh. Hermanek. — Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis. Vortrag des Herrn Cons.-Eng. Fritz v. Emperger, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897. (Fortsetzung.) — Kleine technische Mittheilungen. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 7. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1897/98. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 25. November 1897. — Vermischtes. Büchersch au. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. **Wien, Freitag den 24. December 1897.** **Nr. 52.**

Besichtigung des Baues des städtischen Gaswerkes in Simmering

durch den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein.

Eine große Zahl von Vereinsmitgliedern versammelte sich Vormittags am 5. December l. J. am Westende des ausgedehnten Bauplatzes. Der Vereins-Vorsteher, Herr Stadtbau-Director Franz Berger und der Bauleiter der städtischen Gaswerke, Herr Ober-Ingenieur Kapann, geleiteten die Versammelten an den vier gewaltigen, im Bau begriffenen Gasbehältern vorüber in das Ofenhaus. Vor den dort ausgestellten Plänen begrüßte der Herr Stadtbaudirector die Erschienenen namens des Stadtbauamtes, welchem die Bauausführung des städtischen Gaswerkes übertragen ist, worauf Herr Ober-Ingenieur Kapann zur Erklärung des Vorprojectes des Gasconsulenten der Gemeinde, Herrn Th. Hermann und der Ausführungspläne schritt.

Seiner Rede seien folgende Daten entnommen:

Das Gesammtareale des Centralgaswerkes in Simmering, welches das Gas für die Beleuchtung des Gemeindegebietes von Wien liefern soll, umfasst eine Fläche von rund 300.000 m^2. Wie aus dem beigegebenen Situationsplane zu ersehen ist, wird dasselbe folgende Baulichkeiten aufzunehmen haben: vier Gasbehälter mit je 90.000 m^3 Fassungsraum, ein Ofenhaus mit dem Wasserthurm, das Scrubber- oder Gaswäscherhaus, das Condensatorenhaus, das Exhaustorengebäude, das Reinigergebäude, eine Rohrprobirstation, Kohlenschuppen, ferner Administrations- und Beamtenwohngebäude. Im October 1896 fasste der Stadtrath den Beschluss, das Gaswerk zu erbauen und schon gegen Ende December 1896 wurde der Bau bei den Gasbehältern in Angriff genommen.

Situationsplan des städtischen Gaswerkes in Simmering.

Anm. Die projectirten Straßenzüge sind durch die gestrichelten Linien, die Eigenthumsgrenze durch die schraffirte Linie ersichtlich gemacht.

Die städtischen Gaswerke müssen pro Jahr 86,400.000 m^3 Gas erzeugen, wozu 288.000 t Kohle benöthigt werden. Es müssen mit Rücksicht auf die im Winter oft schwierigen Zufuhrverhältnisse durchschnittlich täglich 103 Waggons Kohle à 10 t in das Gaswerk geschafft werden. Auf dem Wege in das Ofenhaus müssen die Kohlen die Kohlenbrecher passiren, über die Elevatoren und

Transportbänder in die Kohlenreservoire oder den Oefen laufen, von wo sie in die Beschickungsgefäße und dann in die Retorten gelangen.

Durch vier Rohrstränge wird das erzeugte Gas vom Ofenhaus fortgeleitet und gelangt, auf ca. 80° abgekühlt, in's Condensatorenhaus. Schon im Ofenhaus wird ein großer Theil des Theeres abgeschieden und in eigenen Rohren weitergeleitet. Im Condensatorenhaus wird das Gas nach dem Gegenstromprincip mittelst Kaltwasser, an dessen Stelle auch Kaltluft treten kann, weiter abgekühlt und hiedurch die Theerabscheidung fortgesetzt. Durch eine große Luftpumpenanlage im Exhaustoren- oder Gassaugerhaus wird das Gas aus den Retorten ab- und durch die Condensatoren durchgesaugt und dann weiter gepresst. Zunächst gelangt das Gas in das Scrubber- oder Gaswäscherhaus, hierauf in das Reinigerhaus. Auf seinem weiteren Wege gelangt das Gas dann durch das Gasmesser- und Regulatorengebäude in die Gasbehälter. Ursprünglich wollte man mit den Gasbehältern so tief als möglich

Jedes Gasbehälterbassin hat einen Durchmesser von 62·8 *m*, eine Höhe von 12·3 *m* und fasst 28.000 m^3 Wasser. Die Bassinmauer ruht auf einem mit Traverseneinlagen versteiften Betonklotz auf, besitzt an der Basis eine Stärke von 5·4 *m*, gegen 1·6 *m* an der Krone und ist in Ziegeln mit Portlandmörtel ausgeführt. Die Bassinsohle wird kugelsegmentartig gestaltet und aus einer 1·5 *m* starken Betonschicht bestehen, wobei der Untergrund eine Abtreppung in horizontalen Ringen erhält. Dieses Sohlenmauerwerk wird erst nach Fertigstellung der Dachabdeckung ausgeführt.

Die Hauptgesimskante der Gasbehälter liegt 50 *m*, die Helmstangenspitze 72 *m* über dem gewachsenen Boden. Das Dach hat zwei Kreissegmente zum Profil, 63·7 *m* Spannweite, 14 *m* Höhe bis zur Laterne, 6 *m* Laternenhöhe und wiegt sammt Laterne 120 *t*. Das Gewicht einer der dreitheiligen Teleskopglocken beträgt 613.000 *kg*, der Gasdruck bei voller Glocke 213 *mm* Wassersäule.

Städt. Gaswerk in Simmering. Montirung der Gasbehälter-Dächer.

in den Boden hineingehen. Die kurz vor Baubeginn angestellten Probebohrungen ergaben, dass auf eine 2—4 *m* dicke Lehmschichte eine 4—9 *m* hohe Lage sandig-schottrigen Materiales folgt, die zwar vollkommen tragfähig ist, aber auch durchwegs im Grundwasser liegt und zum Ueberfluss noch an vielen Stellen von Schwimmsandnestern überzogen war. Darum und vorzüglich des hohen Grundwasserstandes wegen wurde beschlossen, mit den Gasbehälter-Fundamenten nur bis zum tragfähigen Schotter hinabzugehen, so dass der Bassinwasserspiegel ungefähr 8 *m* über dem gewachsenen Boden zu liegen kommt. Daraus ergab sich die Nothwendigkeit, rund um die Behälter eine Anschüttung von 90.000 m^3 Inhalt zu planen. Alle Objecte wurden so hoch gehoben, dass sie gegen Ueberschwemmungsgefahr geschützt sind. Das erforderte beispielsweise eine Hebung der Kellersohle des Ofenhauses auf mehr als 2 *m* über dem gewachsenen Boden.

Die Façaden sind in Rohmauerwerk mit gewöhnlichen Ziegeln ausgeführt, nahezu ohne Bedarf an Formziegeln. Die architektonische Wirkung wurde durch eine starke Gliederung und Anwendung verschiedenfärbiger Ziegel erreicht.

Die Bewältigung des Grundwassers erfolgte durch fünf Locomobile mit Centrifugalpumpen; denn trotz stückweisen Fortschreitens waren die Aushubflächen immer noch beträchtliche. Die größte zu bewältigende Grundwassertiefe betrug 5 *m*.

In der bis nun 11 Monate währenden Bauzeit wurden zwei Gasbehälter bis zur Gesimshöhe, zwei theilweise aufgemauert, und zwar gleichzeitig zu zweien, um an Gerüstung zu sparen. Die Dächer aller vier Behälter wurden, sobald das Mauerwerk aus dem Fundament herausgemauert war, in Terrainhöhe montirt und stückweise gehoben, worauf die Nachmauerung erfolgte. Zur Hebung des Daches werden 36 Schraubenwinden an den Sparrenenden unter den Spannring gestellt und nach Glockenschlägen immer um 90° gleichmäßig gedreht; 1 *m* Hub erfordert nur ungefähr 45 Minuten.

Ueber die bisherigen Leistungen bei den Gasbehältern mögen noch folgende Zahlen mitgetheilt werden.

Es kamen zur Ausführung:
75.000 m^3 Erdaushub,
17.500 m^3 Beton,

48.000 m^3 Mauerwerk; hierbei kamen in Verwendung:
127.000 *q* Cement,
237.000 *kg* Traversen,
67.500 *kg* Schließen und
13,000.000 Stück Ziegel.

Die Kosten für alle vier Gasbehälter sind veranschlagt mit 4,400.000 fl., wovon auf die Erd- und Baumeisterarbeiten und die vier Dächer 2,800.000 fl. entfallen. Die Montirung eines Daches erforderte ohne Gerüstung vier Wochen.

Das Ofenhaus, die Erzeugungsstätte des Gases, ist 229 *m* lang, 60·7 *m* breit und von der Kellersohle bis zur Dachgleiche rund 15 *m* hoch. Ursprünglich bestand die Absicht, es mit einem Dach zu überdecken. Davon ging man später ab und bildete das Dach dreitheilig aus, u. zw. zwei Seitendächer mit je 27·2 *m*, und ein Mitteldach mit 8·05 *m* Spannweite. Zwei Reihen schmiedeeiserner Ständer tragen das Mitteldach, die Seitendächerhälften und die Gas- und Theerrohre. Die Seitendächer sind ihrer ganzen Länge nach von einer Laterne mit Blechjalousien gekrönt.

7 Monaten nicht nur die geplante Ofenhaushälfte fertig gemauert und eingedeckt, sondern auch noch von der zweiten Hälfte fast die ganze Maurerarbeit bis zur Dachgleiche ausgeführt. Bis Ende des Jahres wird auch die zweite Dachhälfte fertig sein.

An Aushub wurden geleistet: 51,000 m^3, an Beton 2760 m^3, an Mauerwerk verschiedenster Art 43.000 m^3. Dazu wurden verbraucht: 12.000 m^3 Bruchstein, 8,300.000 Stück Ziegel, 33.000 *q* Romancement und 6900 *q* Portlandcement. An Dächern und Ständern sind gegenwärtig rund 1,300.000 *kg* Eisen montirt. Die Erd- und Baumeister-Arbeiten sind mit 663.000 fl., die Dächer- und Ständer-Construction mit 588.000 fl. veranschlagt. Die Kosten der Ofenhaus-Einrichtungen belaufen sich auf $3^1/_2$ Millionen Gulden.

An der Nordseite des Ofenhauses, in der Querachse gelegen, erhebt sich ein Wasserthurm, bestimmt, ein Reservoir mit 300 m^3 Inhalt aufzunehmen, von dem aus die Gaswerks-Anlagen mit Wasser gespeist werden. Zwei kleine, ebenfalls an der Nordseite gelegene Stiegenthürme ermöglichen den Aufstieg zu den begehbar eingerichteten Dächern.

Das Condensatoren- und das Scrubberhaus sind seit

Städt. Gaswerk in Simmering. Das Ofenhaus.

October im Bau. Beide haben eine Länge von 82·5 *m*, eine Breite von 20 *m*. Die Baumeister-Arbeiten für diese Gebäude sind mit 225.600 fl. resp. 205.000 fl. vergeben. Von beiden Gebäuden sind die Fundamente der Hauptmauern fertig.

Die maschinellen Einrichtungen sind mit 252.800 fl., resp. 376.000 fl. veranschlagt. Der Bau des Exhaustorengebäudes ist vergeben, für das Reinigergebäude ist die Bauvergebung ausgeschrieben.

Um das Ofenhaus im Bedarfsfalle mit möglichst geringen Kosten verlängern zu können, gestaltete man die Stirnwände der Hauptsache nach aus Eisen und Glas. Das Eisen dieser Wände wiegt 127.000 *kg*, das der Dächer und Ständer 1,780.000 *kg*, die Fenster wiegen 60.000 *kg*. Die Hauptmauern sind reich gegliedert und zwischen den Pfeilern im Mittel 1·05 *m* stark.

Derzeit sind für 40 Ofenblöcke à 5 Oefen die Fundamente hergestellt. Dieselben erforderten rund 25.000 m^3 Mauerwerk.

Auf diesen Fundamenten gelangen vorderhand 36 Ofenblöcke à 5 Oefen (System Hasse-Didier), mit je 9 schiefliegenden Retorten (Patent Coze) zur Ausführung. Je zwei Ofenblöcke sind sich mit der Beschickungsseite zugekehrt.

Der zur Feuerung nothwendige Coaks wird direct aus der Retorte in den Generator-Ofen geworfen, der übrige Theil gelangt in den Keller, wird dort abgelöscht und hinausgeführt. Ein solcher Ofen erzeugt 2800 m^3 Gas in 24 Stunden. Der Maximalbedarf von 432.000 m^3 Gas für den kürzesten Wintertag kann also mit den 180 Oefen reichlich gedeckt werden.

Der Bau des Ofenhauses wurde Ende März 1897 begonnen und sollte im laufenden Jahre nur zur Hälfte vollendet werden. Trotz unvorhergesehener bedeutender Hindernisse, durch Grundwasser und Schwimmsand verursacht, war nach Verlauf von

Die Rohrprobirstation. Dieses zuerst in Angriff genommene Object des Gaswerkbaues enthält Probirmaschinen für gerade Rohre von 1200—900 *mm*, von 800—500 *mm*, von 400—150 *mm*, von 150—50 *mm*, ferner eine Probirmaschine für Gasschieber, während die Krümmer- und Façonrohre zum Zweck der Erprobung nur abgedeckelt werden, weil für die Herstellung einer geeigneten Krümmerpresse die Zeit mangelte. Die Erprobung der Rohre geschieht mittelst Wasser auf 8 Atm. Druck, die der Schieber mit Luft auf 1 Atm.

Die verlegten Rohrstränge werden bei offenem Rohrgraben mittelst Luft auf 300 *mm* Wassersäule geprüft. Eine kleine Anlage, bestehend aus einem stehenden Flammrohrkessel und einer Worthingtonpumpe, saugt das Probirwasser aus einem Brunnen und drückt es in zwei je 7·2 m^3 Wasser fassende Reser-

voire auf dem Dachboden, von denen aus die Füllung der größten Rohre in einer Minute erfolgt. Eine kleine, stehende Dampfmaschine bethätigt eine dreicylindrige Presspumpe, diese spannt einen Accumulator auf den gewollten Pressdruck, und eine schmiedeiserne Pressrohrleitung übermittelt ihn in die Pressen. Der größte noch mögliche Druck ist 20 Atm. Der ganze Bau kostete 67.000 fl., wovon 28.390 fl. auf die maschinelle Einrichtung entfallen. Am 30. September 1897 wurde der Betrieb eröffnet. Seither sind vier Millionen Kilogramm Rohre geprobt worden. Im Ganzen müssen allerdings 470.000 q Rohre geprüft werden; hiezu wird aber auch die städtische Rohrprobiranstalt auf dem Laaerberge, welche auch bis zur Inbetriebsetzung der neuen Rohrprobirstation für diese Zwecke verwendet wurde, herangezogen.

Zum Schlusse erstiegen die Vereinsmitglieder das Gerüst eines der hochgebrachten Gasbehälter, von wo aus man einen Ueberblick über den ganzen, umfangreichen Bauplatz hat.

Schließlich gedachte der Bauleiter, Ober-Ingenieur K a p a n n, seiner Mitarbeiter, Architekt S c h e i r i n g e r und Stadtbauamts-Ingenieur T l o i k a, welche mit dem zugetheilten Hilfspersonale in dem Zeitraume eines Jahres eine bedeutende Projectsarbeit zu leisten hatten, sowie der freundlichen Mitwirkung des Herrn H e r m a n n und der dankenswerthen Unterstützung seitens der Unternehmungen und ihrer Angestellten, welche es ermöglichte, in verhältnismäßig so kurzer Zeit so Gewaltiges zu schaffen. Unter diesen seien angeführt für die Erd- und Baumeisterarbeiten die Union-Baugesellschaft und die Herren Baumeister S c h u h m a c h e r und Heinz G e r l, für die Eisenconstructionen die Firmen: Ignaz G r i d l, R. Ph. W a a g n e r, M i l d e u. Co. und Anton B i r ó; für die Ofenhaus-Einrichtung die S t e t t i n e r C h a m o t t e f a b r i k s - A c t i e n - G e s e l l s c h a f t, bezüglich der Einrichtung der Rohrprobirstation die S i m m e r i n g e r W a g g o n- u n d M a s c h i n e n f a b r i k s - A c t i e n - G e s e l l s c h a f t und bezüglich der Geleiseanlagen die Firma L e h m a n n u. L e y r e r.

Befriedigt von dem Gesehenen und überrascht über die in so kurzer Zeit geleistete gewaltige Arbeit schieden die Vereinsmitglieder gegen 12 Uhr vom Bauplatze.

H. B a r t a c k.

Städt. Gaswerk in Simmering. Das Ofenhaus.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Discussion zu vorstehendem Vortrage

abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897.

(Fortsetzung zu Nr. 51.)

Vorsitzender: Prof. J. E. B r i k.

Die Herren Baurath K o e s t l e r und Ober-Ingenieur P f e u f f e r bringen die eingelangten schriftlichen Beiträge zur Verlesung:

Prof. L. v. **Tetmajer**, Zürich, schreibt:

Am 22. März d. J. ging mir ein Exemplar des Bürstenabzuges eines am 8. April in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines abzuhaltenden Vortrages: „U e b e r d i e K n i c k f e s t i g k e i t i n T h e o r i e u n d P r a x i s" von Fr. v. E m p e r g e r, C. E. (Wien—New-York) zu, mit der Aufforderung, auch meine unmaßgebliche Wohlmeinung über diesen Gegenstand auszusprechen. Es ist hierbei nicht meine Absicht, auf die zur Debatte selbst vorgeschlagenen Punkte einzutreten; ich werde mich vielmehr auf einige principielle Bemerkungen beschränken und nur jene Punkte berühren, in welchen Herr v. E m p e r g e r die Gefälligkeit hatte auf meine Arbeiten Bezug zu nehmen.

Bevor ich auf v. E m p e r g e r's Kundgebung eingehe, sei es mir gestattet, den principiellen Standpunkt klarzulegen, der mich von den Anschauungen des Herrn v. E m p e r g e r trennt. An einer Stelle seiner Kundgebung sagt Herr v. E m p e r g e r:

„. . . . E s i s t e i n e F o r t s e t z u n g d i e s e s G e d a n k e n g a n g e s, w e n n w i r d e m W e r t h e v o n V e r s u c h e n m i t S p i t z e n l a g e r u n g k e i n e g r o ß e B e d e u t u n g s c h e n k e n. S i e t r a g e n w o h l z u r K l a r l e g u n g d e s V e r l a u f e s d e r K n i c k k r ä f t e b e i, a b e r w i r k l i c h w e r t h v o l l s i n d n u r d o c h n u r s o l c h e V e r s u c h e, d i e u n t e r d e n s e l b e n V e r h ä l t n i s s e n z u m B r u c h e k o m m e n, w i e s i e d i e P r a x i s k e n n t u n d v e r l a n g t."

Und an anderer Stelle:

„... Die Praxis bedarf jedoch solcher Regeln, die die Schwächen der Construction aufdecken und nicht durch Voraussetzungen verhüllen, die in der Praxis nie eintreffen."

Bevor ich darlege, dass die im ersten Satze ausgesprochene Forderung in ihrer Allgemeinheit nicht durchführbar ist, dass die im zweiten Satze ausgesprochene Beschuldigung, die offenkundig die Aufstellung von Formeln und Regeln treffen soll, welche auf Grundlage von Knickversuchen mit Spitzenlagern aufgebaut sind, der Begründung entbehrt, sei gestattet, zu erwähnen, dass meine Versuche unternommen waren, um die Unsicherheiten in der Beurtheilung der Knickungs-Erscheinungen und der Knickungs-Vorgänge zu beseitigen. Die fraglichen Versuche bestätigen zunächst die Unantastbarkeit des Euler'schen Gesetzes für Materialien, die dem Proportionalitätsgesetze folgen. Dank der Auswahl und Sorgfalt in der Behandlung des Versuchsmaterials konnte nachgewiesen werden, dass Euler's Gesetz für centrische Inanspruchnahme nur innerhalb der Elasticitäts-, bezw. Proportionalitätsgrenze, also im Intervall der vorwiegend elastischen Formänderungen seine Giltigkeit besitzt, jenseits dieser Grenze gänzlich unbrauchbar wird. Die Uebereinstimmung der Versuchsresultate und der vorausberechneten Tragwerthe der Probekörper war eine überraschende; sie war eine derart vollkommene, dass dieselbe beim schmiedbaren Eisen erst erreicht werden konnte, nachdem die genauen Werthe der Querschnittsgrößen der Profileisen ermittelt und in Anschlag gebracht wurden; ein Umstand, der deshalb verdient, hervorgehoben zu werden, weil durch die Versuche der genügende Genauigkeitsgrad der Berechnung der mit abgeschrägten Flanschen gewalzten Normalprofile des deutschen Normal-Profil-Albums aufgedeckt wurde.

Dass unter diesen Umständen die Navier-Rankine'sche Formel:

$$\beta_K = \frac{\beta}{1 + \eta \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2} = \frac{\beta}{1 + \eta\, x^2}$$

nur zwangsweise und nur für veränderliche Werthe des Coëfficienten η mit den Versuchsresultaten in Uebereinstimmung zu bringen ist, kann als selbstverständliches Nebenresultat angesehen werden, welches Theoretiker, wie Zimmermann, Weyrauch und Andere längst erkannten und welches auch vom Unterzeichneten nachgewiesen wurde. Dies hindert jedoch Herrn v. Emperger nicht, für die in etwas abgeänderter Form wiedergegebener Formel eine Lanze zu brechen und ihr Eigenschaften zuzuschreiben, die sie nicht besitzt.

Unumstößlich erwiesen ist die Giltigkeit des Euler'schen Gesetzes bei centrischer Inanspruchnahme innerhalb der Elasticitätsgrenze. Da nun die Bauart der Formel von Navier-Rankine keine der Euler'schen Formel identischen Resultate liefern kann, so ist dieselbe der Euler'schen auch nicht gleichwerthig; sie bringt somit das Knickungsgesetz nur angenähert zum Ausdrucke und führt zur Abminderung des vorgesehenen Sicherheitsgrades der Construction, also unbewusst zu Irrthümern (— vergl. meine bezüglichen Darlegungen im IV. Heft meiner Mittheilungen, Seite 169 —) so oft der Constructeur beim praktischen Gebrauch für β schlechtweg das Maß der zulässigen Material-Inanspruchnahme auf Zug oder Druck in die Formel substituirt.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass im Intervalle der vorwiegend elastischen Formänderungen centrischer Druckkräfte unterworfenen Stäbe die Navier-Rankine'sche Formel das Euler'sche Knickungsgesetz zu ersetzen nicht vermag. Jenseits der Elasticitätsgrenze, also im Intervalle der vorwiegend unelastischen Formänderungen, nimmt dieselbe den Charakter einer empirischen Formel an. Die zufällige Bauart der Formel, sowie die von Herrn v. Emperger gewählten Coëfficienten bringen es mit sich, dass dieselbe Resultate liefert, welche die Kleinstwerthe der Versuchsresultate einzelner Materialsorten, wie des schmiedbaren Eisens, im Intervalle der vorwiegend unelastischen Formänderungen auf eine ansehnliche Länge befriedigend unterspannen. Bei anderen Materialien, z. B. beim Gusseisen, trifft dies indessen nicht mehr zu. Absolut illusorisch wäre für alle Fälle die Annahme, dass die Gleichung:

$$\sigma_K = \frac{\sigma}{1 + \eta\, r^2}$$

im Stande sei, die wirklich herrschenden Arbeitsspannungen der gedrückten Stäbe dieses Intervalles zum Ausdrucke zu bringen. Sie vermag dies nicht, weil:

a) die Grundlagen, auf welchen sie aufgebaut ist, in diesem Belastungs-Intervalle nicht erfüllt sind; weil

b) die Erfahrung lehrt, dass Verbiegungen selbst bei Stäben mit relativ großer Länge oft erst in den letzten Belastungsphasen auftreten (vergleiche das VIII. Heft meiner Mittheilungen, S. 5, 6 und 7, sowie die Ausführungen auf S. 11). Folge hievon ist

c) dass im Intervalle der vorwiegend unelastischen Formänderungen, entgegen den Angaben der Navier-Rankine'schen Formel, centrisch mit m-facher Sicherheit arbeitende Stäbe sich in der Regel in einem gleichmäßigen Spannungszustande befinden.

Diese Erkenntnisse veranlassten mich, seinerzeit die Navier-Rankine'sche Formel gänzlich fallen zu lassen. Dass die von v. Emperger gewählte Form und Interpretation derselben an der Sache selbst nichts zu ändern vermag, ist kaum nöthig eingehender zu erhärten. Aus dem gleichen Grunde kann ich auch der Bach'schen Rechnungsweise nicht beipflichten, welche zu allem übrigen, in Form einer Anfangsexcentricität, eine weitere, unbekannte Größe in Rechnung bringt, die Fall für Fall auf dem Schätzungswege zu ermitteln wäre. Ganz abgesehen davon, dass hier zwei gänzlich verschiedene Dinge, nämlich die centrische und excentrische Inanspruchnahme auf Druck zusammengewürfelt erscheinen, fehlt bei Bach die Berücksichtigung der Knickungsvorgänge relativ kurzer Stäbe.

Vom Standpunkte v. Emperger's trennt mich principiell noch der Umstand, dass v. Emperger die Minima der Versuchsresultate der Coëfficienten-Bestimmung der Navier-Rankine'schen Formel zu Grunde legt. Dieser Vorgang v. Emperger's erscheint lediglich als Concession an den geometrischen Verlauf der gewählten Function. Auftretende Minima bringen keine Gesetzmäßigkeit, sondern lediglich Zufälligkeiten zum Ausdrucke, welchen man gewohnt ist, durch ausreichende Sicherheitsgrade wirksam zu begegnen. Den Versuchen mit Spitzenlagerung misst Herr v. Emperger keine große Bedeutung bei und verlangt Versuche, wie sie die Praxis kennt und verlangt. Vorstehendem Ausspruche v. Emperger's wird kein Wohldenkender etwelche Berechtigung absprechen. Theorie und Experimente haben nicht nur Selbstzweck; beide sind vielmehr berufen, Probleme der Technik, in unserem speciellen Falle des Constructionsfaches zu erforschen und dem Constructeur Mittel zu liefern, um seine Bauwerke ökonomisch und ausreichend sicher zu gestalten, d. h. sie sollen ihn befähigen, die herrschenden Spannungszustände, bezw. den Sicherheitsgrad der Organe seiner Bauwerke correct zu beurtheilen. Andererseits erwächst dem Constructeur die Pflicht, bei der constructiven Durchbildung der Organe seiner Bauwerke für die Erfüllung jener Bedingungen besorgt zu sein, die seiner Rechnung zu Grunde liegen; es erwächst ihm die Pflicht, die Bedingungen seiner Rechnung in weitgehendster Weise in der Sprache der Construction zu verkörpern. Allein wie steht es hier in der großen Praxis? Niemand kann leugnen, dass die vielen Einstürze und die Baufälligkeit von Bauwerken aller Art durch sorglose Ausführung, mangelhafte Materialauswahl und Behandlung, in vielen Fällen jedoch direct durch Außerachtlassung der Bedingung der Rechnung veranlasst sind!

Was nützt es, auf centrischen Druck zu dimensioniren, wenn in der Wirklichkeit der Druck excentrisch an voraus berechenbaren Excentricitätshebeln wirkt? Was nützt es, auf excentrischen Druck mit einem voraus berechneten Excentricitätshebel zu rechnen, wenn zu Folge Formänderung der lastübertragenden Organe derselbe sich nachträglich oft in sehr ungünstigem Sinne ändert? Was nützt es schließlich, auf centrischen oder excentrischen Druck zu rechnen, wenn der Querschnitt des gedrückten Stabes zu Folge mangelhafter Verbindung seiner Theile mit den Trägheitsmomenten der Partialflächen und nicht mit dem Trägheitsmomente des Gesammtquerschnittes an der Lastübertragung Antheil nimmt? Und doch ist es oft ein Leichtes, die angreifende Kraft der Säule zu centriren, den Excentricitätshebel von der Formänderung der anschließenden Organe der Construction unabhängig zu machen, die

Theile einer Querschnittsfläche correct zu einem Ganzen zu vereinigen u. s. w.

Ich vertrete die Ansicht, dass es Pflicht der Praxis sei, sich den Bedingungen der Rechnung in einem viel weitgehenderen Maße anzuschmiegen, als dies gewöhnlich geschieht; umgekehrt kann ich weder der Theorie noch der experimentellen Forschung die Aufgabe imputiren, Methoden der Rechnung für solche Fälle der Praxis zu schaffen, die an sich den Stempel der Ignoranz tragen, d. h. wenn schablonenhaft und gedankenlos construirt wird.

Dass Herr v. Emperger der Spitzenlagerung der Probestäbe und den auf Grund dieser abgeleiteten Versuchsresultaten keine große Bedeutung zuerkennt, wird an der Thatsache nichts ändern, dass erst nach Einführung der Spitzenlagerung der Versuchsobjecte (durch Professor Bauschinger) es überhaupt gelang, das Wesen der Knickungsvorgänge abzuklären und dem Euler'schen Gesetze die verdiente Würdigung zu verschaffen. Theorie und Versuch bestätigen, dass die Spitzenlagerung in jeder Hinsicht der centrischen Lagerung des gedrückten Stabes an den Inflexionsstellen seiner elastischen Linie entspricht. Hierauf gründet die Möglichkeit, Uebergänge von einem zum andern Knickungsfall, durch Ermittlung des Abstandes der Inflexionsstellen, der sogenannten freien Knicklänge des Stabes, zu schaffen und dadurch sämmtliche Knickungsfälle auf jenen mit Spitzenlagerung zurückzuführen.

Herr v. Emperger spricht diesem Verfahren einmal jede Begründung ab, gibt jedoch anderseits wieder zu, dass man durch Einführung der freien Knickungslänge (des aliquoten Theiles der Stablänge) zu identischen Resultaten gelangen kann. Herr v. Emperger sagt nämlich in seinem Vortrage:

„Durch den Vorgang, dass man nur einen aliquoten Theil der Gesammtlänge als „knickend" annimmt, lassen sich zwar dieselben Resultate erzielen. Es ist dies jedoch ebensowenig begründet, als wenn man einen eingespannten Träger von der Stützweite l, die Größe $l_0 = 0{\cdot}85\,l$ als wirklich tragend bezeichnen würde."

Hier muss hervorgehoben werden, dass der Vorgang der Dimensionirung und der Materialvertheilung eines Druckstabes und eines eingespannten Balkens nichts mitsammen gemein haben. Der Druckstab, dessen Dimensionirung unter Einführung des aliquoten Theiles — der freien Knicklänge — durchgeführt wurde, besitzt Querschnitts-Abmessungen, die unter allen Umständen auch für jene Theile genügen, in welchen die negativen Momente ihre Größtwerthe erreichen. Total verschieden liegen die Verhältnisse beim eingemauerten Balken, worauf des Näheren einzutreten unnöthig ist.

Herr v. Emperger ist der Ansicht, es gebe nicht ein, sondern eine ganze Reihe von Euler'schen Gesetzen, die sich auf die verschiedenen Formen der Endauflager beziehen, und sei es Aufgabe der experimentellen Forschung, Versuche mit gleichartigen Endauflagern zusammenzufassen und so ihren Einfluss auf die Euler'schen Curven zu bestimmen. Ich werde im Verlaufe meiner Darlegung zeigen, dass einerseits dieser Auffassung beizupflichten nicht nöthig sei, dass es anderseits aus rein praktischen Gründen auch dann unmöglich wäre, ihr Nachachtung zu schaffen, wenn man gezwungen wäre, ihr eine materielle Berechtigung zuzuerkennen.

Nach dem Vorgange amerikanischer Ingenieure unterscheidet Herr v. Emperger folgende Fälle:

I. Spitzenlager,

II. Bolzenlager,

III. Flächenlager,

IV. starre Verbindungen,

und fügt diesen einige weitere Fälle bei, welche nach dem Orte der Kraftübertragung und nach der Form der die Kraftübertragung besorgenden Flächen geordnet sind.

v. Emperger lehnt sich vorwiegend auf civilbau-technische Verhältnisse und Ausführungen (Stützen) an, zu welchen indessen noch eine ganze Reihe von anderen Möglichkeiten hinzutreten. Erwähnt seien hier blos die folgenden:

Symmetrische Anschlüsse von Druckstreben an Anschlussbleche.

Symmetrische Anschlüsse von Druckstreben an durchlaufende Stehbleche.

Symmetrische Anschlüsse über die Gurtwinkel abgekröpfter Druckstreben an durchlaufende Stehbleche.

Anschlüsse der durch Zugstreben gekreuzten Druckstreben u. d. m.

Bei Anwendung von Anschlussblechen und durchlaufenden Stehblechen wird die Güte der Queraussteifungen der Gurten ebenfalls von wesentlichem Einflusse auf die Biegsamkeit dieser Bleche und somit auf die Standfestigkeit der Druckstreben sein.

All' diese Fälle kommen in eisernen Bauwerken täglich vor; sie haben dasselbe Anrecht auf eine rechnerische oder experimentelle Behandlung, wie sie Herr v. Emperger für die von ihm angeführten vier Fälle in Anspruch nimmt. Niemand wird indessen die Unmöglichkeit der experimentellen Behandlung dieser Knickungsfälle im Großen, einzelne Specialausführungen ausgenommen — vergl. z. B. die Bruchproben der Hauptträger der Wolhauser- und Mampfer-Eisenbahnbrücken — schon aus dem Grunde verkennen, weil diese Fälle sich der experimentellen Behandlung in Laboratorien gänzlich entziehen und einzelne noch so sorgfältig ausgeführte Versuche, Gesetze aufzufinden und darzustellen, nicht gestatten.

Vom Standpunkte v. Emperger's weicht derjenige des Verfassers grundsätzlich weiter noch folgenden Richtungen ab:

1. v. Emperger drückt das Knickungsgesetz im Intervalle aller überhaupt möglichen Längenverhältnisse der gedrückten Stäbe durch einen einzigen algebraischen Ausdruck aus und verquickt die reinen Knickungsvorgänge (erzeugt durch centrische Belastungen) mit den Gesetzen der zusammengesetzten Festigkeit, welche für excentrische Kraftangriffe mit bekannter Anfangsexcentricität in Anwendung kommen. Nach meiner Ansicht ist das Verschmelzen dieser Vorgänge und Gesetze aus dem Grunde nicht statthaft, weil centrisch belastete Druckstäbe keineswegs, vom Beginne der Belastung an, ungleichmäßig arbeiten; im Gegentheil, ich habe an Stäben, sowohl in Holz als Eisen, nicht selten erst unmittelbar vor dem Erreichen der Größtwerthe der Tragkraft nennenswerthe Durchbiegungen wahrgenommen. Mit n-facher Sicherheit gegen Knickung arbeitende, centrisch belastete Stäbe erleiden im Allgemeinen keine Biegungsspannungen, die Flächenbelastung ist vielmehr constant oder doch nahezu constant und wo dies zufällig nicht der Fall sein sollte, sind die herrschenden Kantenpressungen durch Umstände bedingt, die sich der Rechnung gänzlich entziehen, also auch nicht vorausbestimmt werden können (vergl. Seite 5—8 des VIII. Heftes meiner Mittheilungen). Anderseits vermag ein algebraischer Ausdruck welcher auf Grundlage des Proportionalgesetzes abgeleitet wurde, Spannungszustände in Belastungsintervallen nicht mehr wiederzugeben, in welchen das Proportionalitätsgesetz überhaupt keine Giltigkeit besitzt. Dies ist der Grund, weshalb sich das Knickungsgesetz durch einen einzigen Ausdruck nicht darstellen lässt und wenn dies dessen ungeachtet angestrebt wird, Formeln gewonnen werden müssen, die in einem oder dem andern der Intervalle der maßgebenden Längenverhältnisse lediglich nur den Werth und Charakter empirischer Formeln besitzen können.

2. Herr v. Emperger beanständet die Anwendung des Verminderungs-Coëfficienten 0·5 in meinen Rechnungen und graphischen Darstellungen der Versuchsresultate mit Hinweis darauf, dass die Zulässigkeit desselben durch Versuche nicht erwiesen ist. v. Emperger setzt auf Grund der Versuche von Hodgkinson und einiger amerikanischer Experimentatoren für die gedrückten Stäbe mit Flächenlagerung einen bestimmten Grad von Beweglichkeit der Endtangenten ihrer elastischen Linien, ausgedrückt durch den Verminderungs-Coëfficienten:

$$l = 0{\cdot}62\, l_0$$

voraus, während nach meiner Auffassung und meinen Beobachtungen die fragliche Beweglichkeit lediglich

von der Größe der Endflächen,

„ „ Güte ihrer Bearbeitung und

„ „ Beschaffenheit ihrer Unterlagen

abhängig ist.

Mit minutiöser Sorgfalt erzeugte Körper für Laboratoriumsarbeiten werden in dieser Hinsicht von Versuchskörpern, erzeugt für Versuche in mechanischen Werkstätten, und diese verschiedenartig sein

von Ausführungen in der Praxis. Ich werde die Zulässigkeit einer Abminderung der Stablänge im Verhältnisse von 0·5 für Laboratoriumsarbeiten näher nachweisen, möchte jedoch nicht versäumen, hier schon anzuführen, dass die Anwendung dieses Coëfficienten sich ausdrücklich nur auf die zur Herleitung des Knickungsgesetzes und der Knickungsformeln bezieht. Bei der Anwendung dieser Gesetze und Formeln hat man indessen selbstverständlich jene Vermittlungs-Coëfficienten in Anschlag zu bringen, die durch Ausführungsmängel geboten erscheinen; (vergl. in dieser Hinsicht auch meine angewandte Elasticitätslehre, Seite 100, wo für Flächenlagerung (stumpfer Stoß) die Coëfficienten 0·6 bis 0·7 zur Anwendung empfohlen werden.)

Nachdem die Giltigkeit des Euler'schen Gesetzes für Materialien mit ausgesprochenen Elasticitäts- und Proportionalitätseigenschaften (schmiedbares Eisen, Holz) durch Versuche mit Spitzenlagerung für das Intervall der vorwiegend elastischen Knickungserscheinungen unantastbar nachgewiesen worden ist, liegt kein Grund vor, nicht auch die Consequenzen dieses Gesetzes anzuerkennen und zu verwerthen. Eine dieser Consequenzen bezieht sich auf die Tragfähigkeit des prismatischen Stabes mit unwandelbaren Endtangenten, welche jener der Spitzenlagerung entspricht, sofern als für die Knicklänge, die halbe Stablänge, also

$$l_1 = 0·5\, l_0$$

in Rechnung gestellt wird.

Für Materialien, die dem Hook'schen Gesetze folgen, war ein besonderer Nachweis der Zulässigkeit dieser Schlussfolgerung im Intervalle der vorwiegend elastischen Knickungsvorgänge überhaupt unnöthig. Für Materialien, die dem Hook'schen Gesetze nicht folgen, musste indessen der Sachverhalt experimentell festgestellt werden. Zu diesem Ende wurden 18 Gussbarren mit Flächenlagerung gleichzeitig mit 18 zwischen Spitzenkörner gelagerten Barren gleicher Provenienz und Beschaffenheit geknickt und hierbei eine ziemlich befriedigende Uebereinstimmung der Resultate gefunden (vergl. Seite 60 und 61 des VIII. Heftes meiner Mittheilungen). Die beobachteten Unterschiede in den Tragwerthen rühren offenbar daher, dass das Gusseisen dem Hook'schen Gesetze nicht folgt, anderseits mechten vielleicht die relativ kleinen Endflächen der Gussbarren (9·0 cm^2) eine Tangentenänderung der Stabachse an den Auflagern nicht absolut verhindert haben. Eine befriedigende Uebereinstimmung der Festigkeitszahlen war durch das Verhältnis:

$$l_1 = \frac{1}{1·9}\, l_0 = 0·53\, l_0$$

erzielt, was anderseits beweist, dass wenn Tangentenänderungen thatsächlich vorlagen, diese nur verschwindend sein konnten. Anders verhält sich die Sachlage im Intervalle der vorwiegend unelastischen Knickungsvorgänge, in welcher die Zulässigkeit des Vermittlungs-Coëfficienten 0·5 nicht unbedingt zulässig erscheint. Um die obwaltenden Verhältnisse kennen zu lernen, mussten neuerdings Versuche ausgeführt und auch anderwärtig ausgeführte Versuche mit den Rechnungsergebnissen nach unseren Formeln verglichen werden.

Zunächst verdient die Bemerkung Raum, dass die unter Zugrundelegung des Vermittlungs-Coëfficienten 0·5 berechneten Versuchswerthe unserer Holzproben, sowie einiger auswärtig mit Flächenlagerung durchgeführten Knickversuche an Eisenstäben sich an die Ergebnisse unserer Knickungsproben mit Spitzenlagerung ohne Störung der ausgewiesenen Gesetzmäßigkeit anschließen, was wohl unmöglich gewesen wäre, wenn die Benützung dieses Coëfficienten nicht auch statthaft wäre.

Schon im Jahre 1888 wurden diese Verhältnisse an Holzbalken experimentell untersucht (vergl. Seite 31—33 des VIII. Heftes meiner Mittheilungen), wo eine Reihe von Versuchsresultaten, gewonnen durch Versuche mit Spitzen- und Flächenlagerung verschiedener Holzsorten, wiedergegeben sind. Man ersieht aus diesen Zusammenstellungen, dass die gewonnenen Resultate, sowie die unter Zugrundelegung des Vermittlungs-Coëfficienten 0·5 berechneten Tragwerthe befriedigend übereinstimmen.

Es stimmen jedoch auch die Resultate anderwärtig ausgeführter Knickversuche mit den Rechnungsresultaten überein, die unsere Knickformeln unter Zugrundelegung des Vermittlungs-Coëfficienten 0·5 liefern.

Für Schweißeisen und Stäbe mit Längenverhältnissen $l : k = 10$ bis 112 fanden wir die specifische Knickspannung durch

$$\beta_k = 3·03 - 0·0129\, \frac{l}{k}$$

ausgedrückt. Vergleicht man die Rechnungsergebnisse dieser Formel mit den Resultaten der bekannten Strobel'schen Versuche, welche unter Anwendung von Flächenlagerung und äußerst kräftig gebauten Pfosten gewonnen wurden, vergl. Jahrgang 1888 der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure", Seite 1121, so findet man:

Anzahl der Einzelversuche	l nach Strobel	$\frac{l}{k} = \frac{0·5\, l}{k}$ nach Tetmajer	im Mittel fand Strobel, t/cm^2	im Mittel liefert Tetmajer's Formel, t/cm^2
2	64	32	2·51	2·62
2	88	44	2·50	2·46
2	112	56	2·38	2·30
3	129	64·5	2·13	2·20
3	146	73	1·98	2·09
3	164	82	1·95	1·97

Weniger befriedigend ist die Uebereinstimmung der Rechnungsergebnisse mit den Resultaten der Bauschinger'schen Knickungsproben. Folgende Tabelle enthält sämmtliche mit Flächenlagerung durchgeführten Versuche Bauschinger's:

Laufende Nr.	Stablänge total l_0 = cm	Stablänge wirksam $l = 0·5\, l_0$ cm	Kleinster Trägheitshalbmesser k = cm	Maßgeb. Längenverhältnis $l : k$	Knickungsspannung t/cm^2 beobachtet	Knickungsspannung t/cm^2 berechnet
1	42·0	21·0	1·23	17·1	3·30	2·81
2	107·4	53·7	2·53	21·3	2·96	2·76
3	149·5	74·8	2·55	29·3	2·70	2·65
				Im Mittel	2·63	2·71
4	82·9	41·5	1·25	33·8	2·84	2·60
5	131·2	65·6	1·56	42·1	2·64	2·49
6	221·8	110·9	2·55	43·5	2·44	2·47
				Im Mittel	2·54	2·48
7	179·5	89·8	1·67	53·6	2·26	2·34
8	137·5	68·8	1·22	56·4	2·35	2·30
9	160·0	80·0	1·39	57·5	2·14	2·29
				Im Mittel	2·25	2·31
10	271·3	135·7	1·64	82·7	1·52*)	1·96
11	253·4	126·7	1·52	83·3	1·83	1·96
				Im Mittel	(1·83)	1·96
12	314·5	157·3	1·37	114·9	1·41	1·50
13	403·0	201·5	1·67	120·6	0·65**)	1·36
				Im Mittel	(1·41)	1·43

*) Wahrscheinlich wegen Materialfehler zu klein.

**) Wahrscheinlich wegen Materialfehler viel zu klein.

Aus vorstehenden Gegenüberstellungen der Strobel'schen und Bauschinger'schen Versuchsresultate mit den Rechnungsergebnissen nach unserer Formel geht die Berechtigung der Vermittlungs-Coëfficienten 0·5 auch im Intervall der vorwiegend unelastischen Knickungsvorgänge schlagend hervor und beweist die Richtigkeit der Anschauung dass die Tangentenänderung der elastischen Linie von auf Flächen gelagerten Pfosten, Säulen oder Streben lediglich nur von der Beschaffenheit der Lagerflächen und der Güte ihrer Lagerung abhängig sei.

Zur Begründung seines Standpunktes führt Herr v. Emperger den Versuch mit Flächenlager an, welcher im VIII. Hefte meiner Mittheilungen mitgetheilt wurde und der sich auf eine der Mönchensteiner Brücke nachgebildete Strebe bezieht. Der Versuch ergab an der Grenze ein Tragvermögen von:

$$\beta_k = 1·37\ t/cm^2,$$

während die Rechnung nach Euler

$$\beta_k = 1·76\ t/cm^2$$

ergibt.

Hieraus schließt Herr v. Emperger: „Dass die thatsächliche Last in der Mitte liegt, je nachdem wir nach der einen oder anderen Formel rechnen."

Herr v. Emperger hat den Grund der Mittheilung dieser Probe übersehen; mein Aufsatz: „Die Knickfestigkeit der mittleren Streben der Mönchensteiner Brücke“ gibt über das Verhalten der fraglichen Strebe nähere Auskunft. Dort ist gezeigt worden, dass der experimentell erhobene Tragwerth der Strebe wesentlich niedriger, als der nach Euler oder meiner Formel berechnete ausfallen musste, nicht weil die Formeln unzutreffend sind, sondern, weil die Bedingungen, die den Formeln zu Grunde liegen, bei dieser unzureichend erfüllt waren; die Verbindung der Profileisen (Winkeleisen) zur Strebe war unzulänglich; die Strebe hat an der Grenze ihrer Tragkraft nicht mit dem Trägheitsmomente ihrer gesammten Querschnittsfläche, sondern mit jenem der Partialflächen gearbeitet. Folge hievon war denn auch, dass in den Versuchen sämmtliche Streben gleicher Bauart nicht in der Richtung des kleinsten Biegewiderstandes der Strebenquerschnitte, sondern in derjenigen ihrer Theilflächen ausgeknickt sind.

Der Erklärung, die Herr v. Emperger über die Ursachen der Bildung der Ecken im Linienzuge der Generalmittel der Versuchswerthe der Knickungsproben gibt, vermag ich auch nicht beizupflichten. Nach meiner Ansicht sind dieselben bedingt durch die Zustandsänderungen, die das Material beim Durchgang der Belastungszustände durch die Elasticitäts- und Quetschgrenze erfährt. Demgemäß sind die Eckbildungen auch blos solchen Materialien eigen (vergl. die Tafel im VIII. Hefte meiner Mittheilungen), die überhaupt Elasticitäts- bezw. Proportionalitätsgrenzen besitzen. Sie kommen beim Holz, beim Schweißschmiedeisen, Flussschmiedeisen vor, fehlen aber beim Gusseisen.

Bezüglich der von mir zuerst*) im Anhange meiner „Baumechanik“ 1888 gebrauchten Formel:

$$\beta_k = a - b\left(\frac{l}{k}\right)$$

bemerkt Herr v. Emperger, dass der Coëfficient in keinem bekannten Zusammenhange mit den Eigenschaften des Materials stehe und dass somit die Möglichkeit nahe liegt, durch andere Versuchsreihen neue, vielleicht ganz genaue Werthe der Constanten zu erhalten. Dieser Ansicht des Herrn v. Emperger kann ich mich insoferne anschließen, als es auch meine Ueberzeugung ist, dass man für Materialien mit andern Eigenschaften sicherlich andere, jedoch nicht genauere Werthe für die Constanten a und b erhalten wird. Für die Bedürfnisse der Praxis werden indessen die Schwankungen der Coëfficienten kaum von Belang sein, da andere Factoren, wie die Wahl der freien Knicklänge, Mängel der Ausführung u. d. m. Unsicherheiten ergeben, die die Einflüsse der Schwankungen der Coëfficienten a, b meiner Gleichungen zu verdecken im Stande sind. Unverständlich ist mir die Anführung v. Emperger's, dass meine Zusammenstellung des Nachweises der Qualitätseigenschaften des Versuchsmaterials entbehrt. Dieselben sind beim Gusseisen im VIII. Hefte in ausreichendem Maße angegeben, (vergl. Seite 63); für Holz wurde der zur Vergleichung wesentlichste Factor, nämlich der Feuchtigkeitsgehalt und die Würfelfestigkeit (Druckfestigkeit) angeführt, während bezüglich des schmiedbaren Eisens auf die Quelle verwiesen ist; letztere umfasst einige 100 Qualitätsversuche, die das IV. Heft meiner Mittheilungen füllen.

Nach Vorstehendem bleibt nur mehr zu bemerken, dass sowohl Euler's als auch unsere Formeln die Schwächen der Organe einer Construction aufzudecken und die Stabilitäts- und Sicherheitsverhältnisse derselben zu ermitteln vollauf gestatten. Beide leisten somit, was Theorie und Praxis von diesen zu verlangen berechtigt ist. Sie gestatten „Schwächen der Constructionen aufzudecken“ und verhüllen diese durch Voraussetzungen so lange nicht, so lange der Constructeur für die Erfüllung jener Bedingungen (centrische Belastung) sorgt, die der Herleitung der Formeln zu Grunde liegen.

* * *

Herr **A. Ostenfeld**, Docent an der technischen Hochschule in Kopenhagen, schreibt.

Meiner Meinung nach sind drei verschiedene Fälle zu unterscheiden, nämlich:

1. Das Verhalten einer idealen Säule, d. h. einer Säule von durchaus homogenem Material, von vollständiger Geradlinigkeit, mit absolut centrischer, mit der Achse parallel wirkender Belastung.
2. Das wirkliche Verhalten einer praktischen Säule, wo die obigen Bedingungen nicht ganz oder nicht alle erfüllt sind.
3. Die Methoden oder Formeln zum praktischen Dimensioniren von Säulen, wobei genügende Einfachheit und Leichtigkeit der Anwendung in's Auge gefasst werden muss.

Ich ziehe es vor, meine Bemerkungen an diese bestimmten Punkte anzuknüpfen.

ad 1. Das Verhalten einer idealen Säule ist gewiss eine ziemlich wohl erörterte Frage. Die meisten Autoren haben sich darüber ausführlich ausgesprochen und dabei u. a. auch die Giltigkeitsgrenzen der Euler-Gleichung in's Klare gestellt. Nichtsdestoweniger scheint es mir, dass Herr v. Emperger in seinem Aufsatze die Fälle 3 und 4 als Giltigkeitsgebiet der Euler-Gleichung vertauscht, vorausgesetzt natürlich, dass hier von einer idealen Säule die Rede ist. Die Euler-Gleichung kann wohl nicht über die Elasticitätsgrenze hinaus Giltigkeit haben, jedenfalls nur wenn der Elasticitätsmodul durch eine analoge Größe ersetzt wird.

Die neue Form der Euler-Gleichung ist interessant, obwohl sie keine eigentlich neuen Aufklärungen über das Wesen der Knickung gibt. Es trägt aber immer zum besseren Verständnisse bei, die Sache so von neuen Gesichtspunkten aus anzublicken. Dasselbe gilt von der Bruch-Ausbiegung (Gleichung 6); jedoch wäre es kaum gerechtfertigt, diese Gleichung ohne weiteres auf den Versuch Tetmajer's mit einer Strebe von der Mönchensteiner Brücke anzuwenden, wenn auch eine directe Vergleichung durch genaues, eventuell photographisches Aufnehmen der Durchbiegungen während der letzten Periode des Versuches ermöglicht gewesen wäre. Es ist kaum zu erwarten, dass die für eine ideale Säule abgeleitete Formel 6 für eine wirkliche, mit den oben genannten Fehlern behaftete Säule stimmen wird.

Dass der Coëfficient π^2 der Euler-Gleichung kein unveränderlicher ist, sondern von der Form der Biegungscurve, mithin speciell von den Endauflagern abhängt, wäre kaum nöthig durch eine besondere Ableitung zu beweisen; Niemand wird dagegen etwas einwenden. Es ist bekanntlich nur eine Rechnungsmethode, eine „freie Länge“ einzuführen und für praktischen Gebrauch ist das wohl zu rechtfertigen.

ad 2. Das Verhalten einer wirklichen Säule, wie sie in Praxis vorkommt, ist leider noch ziemlich im dunklen. Gewiss fehlt es nicht an Versuchsresultaten, die Jedermann die erwünschte Gelegenheit eröffnen, sich eine selbständige Formel zu machen. Ein recht vollständiges Bild von den existirenden Curven, die alle sich an die Versuchsresultate „am engsten“ anschließen, ist im Aufsatze gegeben. Es ist aber nicht ausreichend, hier eine Formel aufzustellen, die vielleicht für die Anwendung zum praktischen Dimensioniren unbedenklich verwendet werden kann; von einer solchen kann nie erwartet werden, eine Aufklärung über das wirkliche Verhalten zu geben. Dieser Zweck kann meiner Ansicht nach zuerst erreicht werden, wenn man bei Aufstellung der Formel gerade die Umstände berücksichtigt, die eine praktische Säule von einer idealen unterscheiden, namentlich also die Nicht-Geradlinigkeit, die Excentricität und die Nicht-Homogenität.

Eine solche Formel kann dann nicht eine rein empirische sein. Sie dürfte Glieder enthalten, die sich auf jede der genannten Eigenschaften beziehen, und die, jedes für sich, durch Constanten den Versuchen angepasst werden müssten. Nur wenn in solcher Weise die Formel nach einem richtigen Bildungsgesetze aufgebaut ist, wird es möglich werden, sich durch Versuche der Beantwortung der wirklichen Knickungsfrage zu nähern.

Eine diesen Voraussetzungen entsprechende Formel kommt im Aufsatze nicht vor. Die im Aufsatze entwickelte Rankine-Gleichung, wo $a = \frac{0\cdot 6\, K}{\pi\, E}$ gesetzt wird, kommt hier nicht in Betracht, da sie als eine rein empirische angesehen werden muss. Sie schließt sich an die Versuchsresultate sehr gut an, und es muss immerhin als ein Vortheil betrachtet werden, dass der Coëfficient a dadurch den Materialeigenschaften, Auflagerung etc. angepasst ist.

Für praktisches Dimensioniren ist sie daher vielleicht den älteren Formeln vorzuziehen, eine Aufklärung über das Wesen der Knickung kann sie aber nie geben.

*) Dieselbe gründet unter Benützung der Strobel'schen Versuche auf meine älteren Knickungsproben. Prof. Dr. Engesser's Polygon mit horizontaler Anfangslinie stammt aus dem Jahre 1889, vergl. „Zeitschrift des Hannov. Ingenieur-Vereins“, Bd. XXXV, Heft 4.

Einen Versuch in der genannten Richtung hat indessen Prof. Cl. Fidler, Dundee, in seinem Werke: „A practical treatise on bridge-construction“, 2. ed., London, 1893, gemacht. Da die Betrachtungen und Resultate Cl. Fidler's im Aufsatze nicht erwähnt sind, erlaube ich mir dieselben hier kurz wiederzugeben.

Von einer ursprünglichen Nicht-Geradlinigkeit ausgehend, gelangt er zu: $\delta = \Delta \frac{y}{\eta - y}$ als Ausdruck der elastischen Ausbiegung δ, die durch eine Kraft $P = F . y$ in Gleichgewicht gehalten werden kann (Δ bedeutet die ursprüngliche Ausbiegung in der Mitte; die Biegungslinien mit den Ordinaten Δ und $\Delta + \delta$ werden affin vorausgesetzt; $\eta = \frac{\pi^2 E J}{l^2 F}$).

Nun ist jedoch — nach Cl. F. — zwischen den Wirkungen von Nicht-Geradlinigkeit, Nicht-Homogenität und Excentricität kein wesentlicher Unterschied, und er benutzt daher den gefundenen Ausdruck für δ allgemein, indem er Δ als eine Constante ansieht, die alle diese Materialeigenschaften zum Ausdruck bringen soll. Einen Werth von Δ erhält er durch Betrachtung einer Gittersäule, deren zwei Flanschen er verschiedene Elasticitätsziffern zuschreibt, und mit der Bezeichnung α_1 und α_2 für die Dehnungs-Coëfficienten der Flanschen wird, als Resultat einer längeren Entwicklung, gesetzt:

$$\Delta = \frac{\pi r}{2} \cdot \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}.$$

Durch Einführung in die Navier'sche Formel gelangt er dann zu:

$$K = y + \frac{P \delta h}{2 J} = y\left(1 + \frac{h . \Delta}{2 r^2} \frac{y}{\eta - y}\right) = y\left(1 + \frac{h}{2 r} \frac{\pi}{2} \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{y}{\eta - y}\right),$$

$$\text{oder } K = y\left(1 + C \frac{y}{\eta - y}\right).$$

Indem er nun nachweist, dass der von den Querschnittsverhältnissen abhängige Theil der Constante C für die verschiedenen in Anwendung stehenden Querschnitte nur wenig variirt, setzt er (für Eisen) $C = 0{\cdot}4$, wobei er eine Variation von etwa 20% im Elasticitätsmodul voraussetzt. Dabei ist es nur seine Absicht, eine niedere Grenze für die Tragfähigkeit zu bestimmen, indem er bemerkt, dass die elastischen Eigenschaften des Materials doch so verschieden sind, dass höchstens ein Areal angegeben werden kann, innerhalb welchem die Versuchsresultate sich gruppiren, nicht aber eine Curve, in welche sie alle fallen müssen. Die höhere Grenze ist durch die Euler-Curve (sammt $y = K$) gegeben. Soweit Cl. Fidler.

Dass seine so gebildete Formel — die leider nach y aufgelöst einen ziemlich complicirten Ausdruck liefert — wirklich mit den vorhandenen Versuchen sehr gut stimmt, weist er in seinem oben genannten Werke durch graphische Aufzeichnung einer Menge Versuchsresultate nach, und hierzu kann gefügt werden, dass auch einige von den ungünstigsten Resultaten Bauschinger's, die nicht von Cl. Fidler berücksichtigt sind, sich sehr eng an die von ihm angegebene Curve schließen.

Würde man von einer ursprünglichen Excentricität e ausgehen, so erhielte man die von Herrn v. Emperger so sehr bemängelte Formel für das Moment in der Mitte:

$$M = \frac{P . e}{\cos \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}}},$$

oder durch Reihenentwickelung:

$$M = \frac{P e}{1 - \frac{1}{8} \frac{P l^2}{E J}}.$$

Wird hier π^2 für 8 substituirt, so gelangt man zu:

$$M = P e \frac{\eta}{\eta - y},$$

und

$$K = y + \frac{P e \eta}{\eta - y} \cdot \frac{h}{2 J} = y\left(1 + \frac{e h}{2 r^2} \frac{\eta}{\eta - y}\right),$$

oder durch Einführung der Kernweite $w = \frac{2 r^2}{h}$:

$$K = y\left(1 + \frac{e}{w} \cdot \frac{\eta}{\eta - y}\right).$$

Wenn nun Nicht-Geradlinigkeit und Excentricität zusammen wirken, so erhält man, analog mit dem Verfahren Emperger's, Gl. 15, wenn die erste Eigenschaft durch Cl. Fidler's Formel:

$$K = y\left(1 + \frac{\Delta}{w} \cdot \frac{y}{\eta - y}\right)$$

ausgedrückt wird:

$$K = y\left(1 + \frac{\Delta}{w} \cdot \frac{y}{\eta - y}\right)\left(1 + \frac{e}{w} \cdot \frac{\eta}{\eta - y}\right),$$

und wenn außerdem noch eine bekannte Excentricität e_1 vorhanden wäre, würde e durch $e + e_1$ zu ersetzen sein.

Die Nicht-Homogenität entzieht sich natürlich jeder Berechnung, wird sich aber je nach der Vertheilung der verschieden harten Fiberelemente bald in derselben Weise wie die Excentricität, bald wie die Nicht-Geradlinigkeit äußern, so dass diese Eigenschaft bereits in den Constanten Δ und e zum Ausdruck gebracht werden kann.

Meiner Meinung nach ist es nun ausreichend, für Versuche mit nur centrischer Belastung (jedenfalls nur Excentricitäten, die sich jeder Messung entziehen) die Cl. Fidler'sche Formel mit nur einer Constanten zu benutzen, und ich sehe sie unbedingt für die beste bis jetzt aufgestellte an.

Zum Berechnen von excentrischen Knickversuchen dürfte aber die Formel:

$$K = y\left(1 + \frac{\Delta}{w} \cdot \frac{y}{\eta - y}\right)\left(1 + \frac{e_1}{w} \cdot \frac{\eta}{\eta - y}\right)$$

möglicherweise mit $e + e_1$ statt e_1 empfohlen werden.

Um doch, soweit die Kürze der Zeit erlaubt, zu untersuchen, ob die Formel mit einigen der vorhandenen Versuchsresultate im Einklang steht, habe ich es unternommen, y für Versuch Nr. 35—44 (Rundeisen) Tetmajer's Mittheilungen, Heft IV (französische Uebersetzung S. 178) zu berechnen. η ist nach der Euler-Gleichung $\left(\eta = \frac{10 E J}{l^2 . F}\right)$ berechnet, $E = 20.000$ kg/mm², $\left(\frac{l}{r}\right)^2$ ist a. a. O. angegeben. $\frac{y}{\eta - y}$ und $\frac{\eta}{\eta - y}$ sind mit den observirten y (Tetmajer's σ) berechnet, C ist gleich 0·4 (mit Cl. F.), $K = 36{\cdot}1$ kg/mm² gesetzt. Die Resultate sind:

Versuch-Nr.	$\frac{l}{r}$	η kg/mm²	y observ.	$\frac{e_1}{w}$	$\frac{K}{\left(1 + C\frac{y}{\eta - y}\right)\left(1 + \frac{e_1}{w}\frac{\eta}{\eta - y}\right)}$
35	45·5	96·6	3·8	6·96	4·3
36	45·2	97·6	2·1	13·92	2·3
37	65·5	46·6	3·4	6·96	4·1
38	65·2	46·6	2·0	13·92	2·3
39	101·4	19·5	3·0	6·84	3·7
40	101·3	19·5	1·9	13·68	2·1
41	144·1	9·6	2·8	6·84	2·9
42	143·9	9·5	1·6	13·68	1·8
43	182·0	6·0	2·2	6·84	2·5
44	182·8	6·0	1·5	13·68	1·7

Die Uebereinstimmung ist gewiss ausreichend, so lange die Constanten nicht speciell für diesen Gebrauch bestimmt sind, und ich zweifle jedenfalls nicht daran, dass sich die Constanten K, Δ und eventuell e so bestimmen lassen, dass die Formel ein gutes Bild vom Verhalten einer praktischen Säule geben kann.

ad. 3. Hier handelt es sich eigentlich nur um excentrische Belastungen. In den wenigen Fällen, wo nur eine wirklich centrische Kraft vorhanden ist, sind die allgemein gebräuchlichen Formeln, wie Rankine's etc. (sehr schön und einfach ist mir immer J. B. Johnson's vorgekommen), unbedenklich anzuwenden, und ich bin ganz damit einverstanden, dass in den weitaus meisten Fällen eine sehr gut messbare Excentricität vorhanden ist und berücksichtigt werden dürfte.

Für den praktischen Gebrauch sind aber die oben entwickelten Formeln für excentrische Belastung ein wenig zu complicirt.

Ebenfalls ein wenig zu umständlich scheint mir das von Tetmajer empfohlene Verfahren, die zulässige Druckspannung mit $\frac{\sigma_k}{1 + \varepsilon \frac{n^1}{w}}$ auszudrücken, wo σ_k die zulässige Beanspruchung für cen-

trisch belastete Säulen, e^1 die ursprüngliche Excentricität + die Ausbiegung und ξ eine (variable) Constante ist.

Wenn man indessen für centrische Belastung z. B. mit der gewöhnlichen Rankine-Formel rechnen kann, ist es auch hier zulässig, den Factor $\left(1 + C \frac{y}{\eta - y}\right)$ durch $(1 + a\,x^2)$ zu ersetzen $\left(x = \frac{l}{r}\right)$. Ferner kann der letzte Factor in der obigen Gleichung für excentrische Belastung folgendermaßen umgeformt werden:

$$1 + \frac{e_1}{w} \frac{\eta}{\eta - y} = 1 + \frac{e_1}{w}\left(1 + \frac{y}{\eta - y}\right) = 1 + \frac{e_1}{w}\left(1 + \frac{a}{C}\,x^2\right) =$$

$$= 1 + \frac{e^1}{w}\,(1 + b\,x^2).$$

Die Formel ist nun:

$$y = \frac{K}{(1 + a\,x^2)\left[1 + \frac{e_1}{w}\,(1 + b\,x^2)\right]}.$$

Dass diese Formel richtig gebaut ist, bezweifle ich nicht; der Factor $(1 + b\,x^2)$ wächst mit $\frac{l}{r}$ ebenso wie $\frac{\eta}{\eta - y}$; dass man aber nicht ohne weiteres mit den für centrische Belastung bestimmten Constanten K, a und $b = \frac{a}{C}$ rechnen kann, geht aus vergleichenden Zahlenrechnungen hervor. Die Constanten müssen speciell für diese Formel durch Versuche bestimmt werden und im ganzen ist es unzweifelhaft, dass hier ein noch sehr lohnendes Feld für Versuche liegt.

Bis dahin kann man wohl mit der Formel $y = \frac{K}{(1 + a\,x^2)\left(1 + \frac{e_1}{w}\right)}$

und die für centrische Belastung geltenden K und a rechnen. Dieselbe gibt gewöhnlich kleinere Werthe für y als die wirklichen.

* * *

Herr **Rudolf Bredt**, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr, schreibt:

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Zerknickungsfestigkeit habe ich in einer Abhandlung in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1894, Seite 810 niedergelegt. Indem ich mich hierauf beziehe, fasse ich meinen Standpunkt in dieser Frage in Kürze zusammen.

Die Theorie der Zerknickung ist eine völlig zuverlässige; vom rein wissenschaftlichen Standpunkt betrachtet, ist die Lösung dieses Problems sogar genauer als die bekannten Biegungsgesetze, deren Richtigkeit von der Praxis nicht angefochten wird. Die Theorie untersucht allerdings nur die Formveränderung und Spannungszustände innerhalb der Proportionalitätsgrenze; wollte man die Untersuchung weiter bis zum eintretenden Bruch führen, so würde die Rechnung dadurch sehr verwickelt, und es wird nicht möglich sein, ganz genaue Lösungen bei einem complicirten Stabausdehnungsgesetze zu finden. Für die wichtigsten Constructionsmaterialien Schmiedeeisen, Flusseisen und Stahl bleiben die zulässigen Spannungen — wenigstens für praktische Rechnungen genau genug — innerhalb der Proportionalitätsgrenze, und für diese Materialien ist daher die gewöhnliche Theorie völlig ausreichend. Bei Gußeisen ist dies allerdings weniger der Fall, und wäre bei diesem Material der veränderliche Elasticitätsmodul wohl zu berücksichtigen.

Die Grundlage der Zerknickungstheorie ist die Gleichung der elastischen Linie, welche für den Fall ein Fehlhebel vorhanden ist, allgemein bekannt ist. Die Gleichgewichtslage und damit die Spannung für jeden Punkt eines gedrückten Stabes ist durch die elastische Linie genau bestimmt. Die praktische Anwendung der so gefundenen Gleichungen wird aber durch besondere Umstände erschwert. Zunächst ist es nicht leicht, die Größe des Fehlhebels und anderer störender Biegungsmomente zu beurtheilen. Versuche zur Bestimmung solcher Störungen haben geringen Werth, weil Einzelwerthe und Durchschnittswerthe ohne Bedeutung sind, wissenswerth ist nur die denkbar größte Störung, welche in einem gegebenen Fall möglich erscheint. Die Schätzung der möglichen Störungen ist Sache des Constructeurs, eine genauere Schätzung ist natürlich nur für jeden speciellen Fall möglich, will man aber Formeln für den allgemeinsten Gebrauch aufstellen, so wird man mit reichlicher Sicherheit rechnen müssen.

Weiter wird die Anwendung der Theorie dadurch erschwert, dass zwei völlig von einander unabhängige Bedingungen zu erfüllen sind, nämlich dass einerseits die Kantenspannung an keiner Stelle das zulässige Maß überschreitet und andererseits dass der Stab genügend weit von der Knickgrenze entfernt bleibt. Die Knickgrenze ist bekanntlich völlig von der Größe der Spannung unabhängig, bei Ueberschreitung dieser Grenze wird das Gleichgewicht gestört und die Knickung ist nahezu gleichbedeutend mit einem Umstürzen bei labilem Gleichgewicht.

Bei den gegenwärtig in der Praxis gebräuchlichen Rechnungen wird entweder die Knickgrenze oder die Kantenspannung zu sehr in den Vordergrund gestellt. Im deutschen Brückenbau wird gegenwärtig fast nur die Euler'sche Formel benützt und mit 4—5facher Sicherheit gerechnet. Bei sehr langen Stäben mit geringer Spannung ist allerdings die Knicklast die entscheidende Größe. Lange Stäbe mit geringer Spannung sind aber sehr unökonomisch und daher für die Praxis die Ausnahme. Die meisten Fälle der Praxis liegen nicht weit von der Stelle, an welcher die Euler-Curve einen scharfen Knick bildet und diese unangenehme Stelle wird dann wohl durch eine Tangente an die Euler-Curve oder in anderer Weise willkürlich überbrückt.

Bei den viel gebrauchten empirischen Formeln von Navier, Schwarz, Rankine u. a. wird dagegen der Knickgrenze nicht gebührend Rechnung getragen und geben diese Formeln für sehr lange Stäbe zu schwache Maße. In noch höherem Maße gilt dies von der gewöhnlichen theoretischen Formel für die Kantenspannung. Man übersieht dabei, dass die Spannung in einem viel schnelleren Verhältnis als die Last wächst und dass die Einhaltung einer bestimmten Kantenspannung die Knickgefahr keineswegs ausschließt.

Ich habe in genannter Abhandlung gezeigt, dass eine beliebige Sicherheit gegen Knickgefahr leicht in die theoretische Formel für die Kantenspannung eingeführt werden kann. Wird mit n der Sicherheitsgrad gegenüber der Knickgrenze, mit M das störende Anfangsmoment bezeichnet, so ist für einen Stab mit Spitzenlager

$$k = \frac{P}{F} + \frac{M}{W \cos \frac{l}{2}\sqrt{\frac{n\,P}{E\,J}}}$$

Ich habe weiter zahlenmäßig nachgewiesen, dass für alle praktischen Anwendungen der Bogen des Cosinus klein ist und dieser Cosinus mit sehr geringem Fehler gleich Eins weniger dem halben Quadrat des Bogens gesetzt werden darf, dann lautet die Formel

$$k = \frac{P}{F} + \frac{M}{W\left(1 - \frac{n}{8}\,\frac{P\,l^2}{E\,J}\right)}$$

Ich halte diese Formel für die zuverlässigste Grundlage zur Berechnung gedrückter Stäbe. Das störende Moment ist genau genommen ein zusammengesetzter Ausdruck, da Fehlhebel, schiefer Angriff der Kraft, Eigengewicht, Winddruck, ungleiche Erwärmung zu berücksichtigen sind. Die letzten drei Störungen wachsen mit dem Quadrat der Stablänge und man wird sich im Allgemeinen auf diese drei Störungen beschränken können, damit die Formel einfach wird und weil die Wirkung der verschiedenen Störungen ziemlich gleichgerichtet ist. Für den unmittelbaren Gebrauch ist diese Formel allerdings nicht bequem, aber die Resultate dieser Formel lassen sich leicht in Tabellenform oder in Curven, welche die zusammengehörigen Werthe von $\frac{P}{F}$ und $\frac{l}{r}$ für verschiedene Störungen geben, zusammenstellen, wodurch der Constructeur eine bequeme und zuverlässige Grundlage bekommt. Will man eine allgemeine Formel für den praktischen Gebrauch aufstellen, so wird man gut thun, nach der theoretischen Formel die Curve zu zeichnen und danach die Constanten einer einfachen Formel zu bestimmen. Ich empfehle hierfür die Formel

$$\frac{P}{F} = \frac{K}{1 + 0{,}000001\,\frac{l^3}{r^3}}$$

Für die Berücksichtigung der Form der Endauflager lassen sich wohl Winke und Anleitungen geben, doch wird nur der einsichtige Constructeur einen richtigen Gebrauch davon machen können. Die idealen Voraussetzungen der Theorie in Betreff des Auflager sind in Wirklichkeit nie genau vorhanden und die Größe der Abweichung ist keineswegs ganz leicht zu beurtheilen. Kurze Stäbe mit parallelen Endauflagern werden sich z. B. genau so verhalten, als wenn die Stabachsen an den Enden unwandelbar festgehalten wären, während bei sehr langen Stäben

im Verhältnis zum Querschnitt die Enden nahezu als frei beweglich angesehen werden können. Es hat daher kaum Zweck, für die in die Formel einzusetzende Stablänge einen Mittelwerth anzunehmen. Für die übrigen Auflager wird man in den Formeln nur die genauen Zahlen für die idealen Fälle der Theorie geben müssen und das Weitere der Einsicht des Constructeurs überlassen.

Nachdem man lange Zeit Festigkeitsversuche allzusehr vernachlässigt hatte und der Mathematik die Alleinherrschaft überließ, ist man in den letzten Jahrzehnten in das andere Extrem verfallen, indem man den Versuch auf Kosten der Mathematik als maßgebend ansieht. Es wird dabei zu sehr verkannt, dass mathematische Schlüsse nicht trügen können und der Versuch nur die Voraussetzung der Theorie prüfen und modificiren kann und soll. Um aus Bruchversuchen richtige Schlüsse zu ziehen, ist neben anderem die Kenntnis des Ausdehnungsgesetzes von Null bis zum Bruch erforderlich. Die Bruchfestigkeit ist überhaupt für die Sicherheit wenig maßgebend, die Belastungen, welche eine allmälige, aber sichere Zerstörung bewirken und die Belastungen, bei welchen sofort der Bruch eintritt, liegen bei kurzen Stäben weit auseinander, während bei langen Stäben der Unterschied sehr gering ist. Es ist ein Rückschritt, wenn man gegenwärtig, anstatt sich an bewährte Zahlen für die zulässige Belastung zu halten, wieder die Bruchfestigkeit als Maßstab für die Sicherheit gelten lässt.

An Versuchen wären außer der genauen Erforschung des Ausdehnungsgesetzes und Untersuchung der Veränderlichkeit des Elasticitätsmoduls in einem größeren Gebrauchsstück, Druckversuche innerhalb der Elasticitätsgrenze, sowie Dauerversuche mit oft wiederholter Anstrengung interessant. Diese Versuche würden am besten mit ganz bestimmten Fehlhebeln oder auch mit einem Biegungsmoment durch das Eigengewicht gemacht und müssten die Durchbiegungen mit großer Genauigkeit gemessen werden. Solche Versuche werden zuverlässig die theoretische Formel bestätigen und würde es ein Gewinn sein, wenn die Richtigkeit dieser Formel auch von denen anerkannt werden müsste, welchen das Verständnis für die Sicherheit mathematischer Schlüsse abgeht.

* * *

Prof. **Melan**, Brünn, schreibt:

In der vorstehenden Abhandlung*) wird für den Fall der centrischen Knickungsbelastung der Anwendung der Schwarz-Rankine'schen Formel das Wort geredet, und zwar soll dieselbe für Spitzenlagerung in der Form:

$$y = \frac{P}{F} = \frac{2 \cdot 6}{1 + 0 \cdot 0001\, x^2} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1_a)$$

für Flächenlagerung in der Form:

$$y = \frac{2 \cdot 6}{1 + 0 \cdot 000032\, x^2} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1_b)$$

worin $x = \frac{l}{r} = l \sqrt{\frac{F}{J}}$ bezeichnet, zur Anwendung kommen. Erst für Längenverhältnisse $x > \sqrt{\frac{n E}{0 \cdot 39\, K}}$ (worin K gleich der Quetschgrenze $= 2 \cdot 6^{\text{ton.}}$ und ferner für Spitzenlagerung $n = 10$, für Flächenlagerung $n = 25$ zu setzen wäre), könnte von der Euler'schen Formel $y = \frac{n E}{x^2}$ Gebrauch gemacht werden. Es wird dabei angegeben, dass der Coëfficient a in der Rankine'schen Gleichung $y = \frac{K}{1 + a x^2}$ so bestimmt wurde, dass eine Berührung der beiden, durch die Rankine'sche und Euler'sche Formel dargestellten Curven stattfindet und es entspräche die Abscisse x_0 des Berührungspunktes der obigen Giltigkeitsgrenze $x_0 = \sqrt{\frac{n E}{0 \cdot 39\, K}}$. Hiezu muss bemerkt werden, dass die beiden Curven $y = \frac{n E}{x^2}$ und $y = \frac{K}{1 + a x^2}$ nur den unendlich fernen Punkt gemein haben und sonst nicht zur Berührung gebracht werden können. Die Wahl der Größe a und der Giltigkeitsgrenze x_0 ist daher aus der Berührungsbedingung nicht abzuleiten, sondern sie bleibt eine willkürliche, bei welcher es sich nur um möglichste Anpassung an die Versuchsergebnisse handeln kann. Ein Blick auf die graphische Darstellung in Fig. 3 zeigt, dass für Stäbe mit vollkommen frei drehbaren Enden (Spitzenlagerung) die Rankine'sche Formel 1_a) keine ganz befriedigende Uebereinstimmung, sondern im Allgemeinen zu kleine Werthe für die Knickfestigkeit gibt, dass hingegen unter allen eingezeichneten Curven die Euler-Tetmajer'sche Linie sich den gemittelten Beobachtungswerthen am besten anschmiegt. Für die Versuche mit Flächenlagern kann man, wie ganz richtig hervorgehoben wurde, durch eine ganze Reihe von Curven eine praktische Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen erzielen, doch bleibt auch hier die Euler-Tetmajer'sche Linie die theoretisch begründetste; man hat nur wegen der Unvollkommenheit der Endeinspannung die freie Knicklänge nicht $0 \cdot 5\, l$, sondern größer, etwa $0 \cdot 6\, l$ bis $0 \cdot 65\, l$, also für die Curve IV die Curve III zu setzen. Dass aber das durch die Tetmajer'sche Gerade ausgedrückte Knickungsgesetz wirklich eine wissenschaftliche Begründung zulässt, hat Engesser*) gezeigt. Er hat nämlich darauf hingewiesen, dass die Euler'sche Gleichung für die Knickfestigkeit $y = \frac{n E}{x^2}$ ihre Giltigkeit verlieren muss, sobald Beanspruchungen über die Elasticitäts- oder richtiger Proportionalitätsgrenze auftreten, da alsdann die Spannungen nicht mehr durch den constanten Elasticitäts-Coëfficienten E, sondern durch den Formänderungs-Coëfficienten $T = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$ ($d\sigma$ die Spannungszunahme, $d\varepsilon$ die ihr entsprechende Zunahme der relativen Dehnung) gemessen werden, so dass dann die Euler'sche Gleichung die Form $y = \frac{n T}{x^2}$ annimmt. Die Größe T ist durch das Dehnungs- oder Arbeitsdiagramm des Materials gegeben und für den für Schweiß- oder Flusseisen typischen Verlauf desselben wird die Curve y zwischen der Elasticitäts- und Quetschgrenze in der That sehr flach, so dass sie durch die Tetmajer'sche Gerade ersetzt werden kann. Diese Gerade tangirt nicht an die Euler-Curve, sondern schneidet sie in einem Punkte, für welchen y gleich der Elasticitätsgrenze des Materials ist. Für den Fall centrischer Knickungsbelastung scheinen mir die Euler-Tetmajer'schen Formeln sonach noch immer die wissenschaftlich begründetsten. Im Uebrigen halte ich die Frage, ob nach der einen oder anderen der in Vorschlag gebrachten Formeln gerechnet werden soll, für verhältnismäßig untergeordnet gegenüber der in den meisten Fällen vorhandenen Unsicherheit, mit der der Zustand der Stabenden hinsichtlich ihrer mehr oder minder vollkommenen Einspannung zu beurtheilen und danach die freie Knicklänge anzunehmen ist. Es gilt dies insbesondere für die Druckstreben der genieteten Fachwerksträger, deren Enden sich quer und in der Ebene des Trägers in einem verschiedenen Zustande der Einspannung befinden, welcher nur schätzungsweise die Feststellung der freien Knicklänge gestattet, die dann noch unsicherer wird, wenn die Strebe mit sie kreuzenden Stäben verbunden ist. In dieser Richtung wäre die Sammlung von Versuchsergebnissen sehr erwünscht.

Was den Fall der excentrischen Knickungsbelastung anbelangt, so ist unzweifelhaft richtig: $K_d = \frac{P}{F} + \frac{P (e + e_1)}{W}$, unter e_1 die Excentricität des Kraftangriffs am Stabende und unter e die größte Ausbiegung in der Stabmitte verstanden. Während aber der Verfasser die Größe e aus dem Coëfficienten a der Rankine'schen Formel herleiten will, besteht dafür die aus der Elasticitätstheorie folgende richtige Beziehung $e = e_1 \left(\sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1\right)$, durch deren Einsetzung man mit Beibehalt der vom Verfasser gewählten Bezeichnungsweise die Gleichung erhält

$$\frac{P}{F} = y = \frac{K_d}{1 + \frac{e_1 h}{2 r^2} \sec \frac{l}{2r} \sqrt{\frac{y}{E}}}.$$

Nur für sehr kleine Excentricitäten werden die aus dieser Gleichung folgenden Werthe jene erreichen, welche die Knickfestigkeitsformeln für centrische Belastung ergeben. Ueber diese darf natürlich die Belastung nicht gesteigert werden. Dagegen wird die genaue Formel immer kleinere y liefern als die von dem Verfasser nach Navier bezeichnete Näherungsformel $y = \frac{K_d}{1 + \frac{e_1 h}{2 r^2}}$. Für wachsende e_1 wird sich aber der Unterschied

*) Es ist dabei der erste im Bürstenabzuge vorgelegene Text der Abhandlung gemeint; in dem vorstehenden Abdrucke sind von dem Herrn Verfasser Abänderungen vorgenommen worden. D. R.

*) Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines Hannover [illegible], Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines [illegible], S. [illegible].

vermindern, so dass für **größere** Excentricität des Kraftangriffs und bei kleinen Längenverhältnissen $\frac{l}{r}$ auch ganz gut, so wie bisher, mit der Näherungsformel gerechnet werden kann.

* * *

Professor **A. J. Du Bois** von der Yale Universität, New Haven (Connecticut), schreibt: *)

In der folgenden Erörterung ist dort, wo nicht ausdrücklich erwähnt, die Bezeichnung des Herrn v. Emperger beibehalten.

Bezeichnen wir also ferner mit Bezug auf Fig. 1 die Entfernung der äußersten gedrückten Faser von der Stabachse mit v, so ist die Verkürzung derselben durch Ausbiegung bei einem Moment M

$$\Delta l = \frac{M v\, d x}{E J}.$$

Betrachten wir zwei Querschnitte in der Entfernung $d x$, die sich nach der Ausbiegung auf $d x_1$ nähern, so ergibt sich $\frac{1}{\rho} = \frac{M\, d x}{E J\, d x_1}$ und hinreichend genau $= \frac{M l}{E J l_1}$.

Ausgehend von dieser Gleichung, sind wir zunächst in der Lage, die Differential-Gleichung aufzustellen:

$$E J \frac{d^2 y}{d x^2} = -\frac{l}{l_1} P y$$

und hieraus abzuleiten

$$y = e_0 \sin \left(x \sqrt{\frac{l P}{l_1 E J}}\right) \quad \ldots \ldots \ldots \; 1)$$

Hieraus folgt für $x = l_1$ und $y = e_0$

$$\frac{P}{F} = \frac{n E r^2}{l l_1} \quad \ldots \ldots \ldots \; 2)$$

Behandeln wir zunächst den Fall einer homogenen und centrisch belasteten Säule, also einen **idealen** Fall, so tritt bis zur Euler-Last P keine seitliche Ausbiegung ein. Es ist (siehe Fig. 1)

$$\Delta l_1 = l - l_1 = \frac{P l}{F E}$$

und $\Delta l_2 = 0$. Wollen wir die Ausbiegung theoretisch behandeln, so müssen wir uns die Euler-Last P um ein Geringes überschritten denken, bis zur Last G und ist dann wegen der geringen Ausbiegung

$$l - l_2 = \frac{G l}{F E},$$

die geleistete Arbeit durch Biegung ist:

$$A = \int_0^{l_1} \frac{M^2\, d x}{2 E J} = \frac{G^2}{2 E F r^2} \int_0^{l_1} y^2\, d x.$$

Mit Bezug auf Gleichung 2) ist

$$\int_0^{l_1} y^2\, d x = \int_0^{l_1} e_0^2 \sin^2 \left(\frac{\pi x}{l_1}\right) d x = \frac{e_0^2\, l_1}{2}$$

und daher obiges Integral

$$A = \frac{G^2 e_0^2 l_1}{4 E F r^2} = a \left(\frac{G + P}{2}\right) (l_1 - l_2).$$

Wir erhalten

$$l_1 - l_2 = \frac{G^2 e_0^2 l_1}{2 a (G + P) E F r^2} = (l - l_2) - (l - l_1)$$

$$= \frac{G l}{F E} - \frac{P l}{F E}$$

und hieraus

$$e_0 = \sqrt{\frac{2 a r^2 (G^2 - P^2)}{G^2 \left(1 - \frac{G}{F E}\right)}}$$

eine Formel, die, wie bereits betont, nur bei ganz kleinen Biegungen richtig ist. Auf den hier angewandten Coëfficienten a kommen wir später zurück. Setzen wir die so gefundene Größe in die Navier'sche Formel ein, so ist

$$\frac{G}{F} = \frac{K}{1 + \frac{e_0 v}{r^2}} = \frac{K}{1 + \frac{v}{r} \sqrt{\frac{2 a (G^2 - P^2)}{G^2 \left(1 - \frac{G}{F E}\right)}}}$$

Es ist also für diesen **idealen** Fall für $G \gtrless P$ — $e_0 = 0$ oder imaginär die Inanspruchnahme

$$\frac{G}{F} = K$$

für $G > P$ tritt ein labiles Gleichgewicht ein; solange jedoch geringe Zunahmen von P nur geringe Ausbiegungen hervorrufen, so halten sie sich auf Grund obiger Gleichung, die also als ein Uebergangsstadium aufzufassen ist, das Gleichgewicht.

Verlassen wir jedoch das Gebiet der idealen Säulen und begeben wir uns auf den realen Boden, wo wir eine Anfangs-Excentricität ε vorauszusetzen haben.

Dies gibt unserer Gleichung 1) die Formel

$$E J \frac{d^2 y}{d x^2} = -\frac{l}{l_1} G (y + \varepsilon).$$

Durch zweimalige Integration und nach Vernachlässigung aller den Factor ε enthaltenden Glieder gelangen wir zur Gleichung

$$\frac{G}{F}\left(1 - \frac{G}{F E}\right) = \frac{n E r^2}{l^2}.$$

Es ist das ein Resultat, wie es gleichlautend von Grashof, Winkler und dem Amerikaner Prichard gefunden wurde. (Siehe die X. Auflage meines Buches: „Stresses in framed structures".)

Wenn wir in obiger Formel die Größe $\frac{G}{F E} = \frac{l - l_1}{l}$ als sehr klein vernachlässigen, so gelangen wir zu der Euler'schen Formel, in welcher die Verkürzung der Achse von l auf l_1 nicht berücksichtigt ist.

Bezeichnen wir nun mit P jene Last, bis zu welcher die Säule l sich auf l_1 herabdrückt, aber keine messbare Ausbiegung erhielt, so dass $l - l_1 = \frac{P l}{F E}$ ist und mit G eine Kraft, die P bedeutend überschreitet, also auch messbare Ausbiegungen hervorruft — also kurz thatsächliche Verhältnisse — so ist

$l - l_2 = \frac{a G l}{F E}$, wobei der Coëfficient a die eintretende Verbiegung, die ja immerhin klein ist, berücksichtigen soll. Durch einen analogen Rechnungsgang wie oben, gelangen wir zu

$$e_0 = \sqrt{\frac{2 a r^2 (a G - P)(G + P)}{G^2 \left(1 - \frac{a G}{F E}\right)}}.$$

Denken wir jedoch weiter, dass bei einer Anfangs-Excentricität ε eine reine Zusammendrückung eigentlich nicht eintritt und die Ausbiegung mit 0 anfangend angenommen werden muss. Es ist also dann in obiger Formel $P = 0$ zu setzen und

$$e_0 = a \sqrt{\frac{2 l^2 G}{n E F}}.$$

Es ist dann

$$\frac{G}{F} = \frac{K}{1 + \frac{a v}{r} \sqrt{\frac{2 l^2 G}{n r^2 E F}}}$$

$$= \frac{K}{1 + a \frac{v l}{r^2} \sqrt{\frac{2 G}{n E F}}}.$$

Ich gebe diese Formel als eine solche, wie sie zum praktischen Gebrauch geeignet wäre, in der Grenze von $l = 0$ bis $l = \sqrt{\frac{n E r^2}{K}\left[1 + \frac{v}{r} a \sqrt{2}\right]}$ von wo an die Euler-Gleichung giltig wird. n ist der Coëfficient der Endbefestigung und a der Coëfficient der Unvollkommenheit, der im experimentellen Wege zu bestimmen wäre, oder mit dem Grade der möglichen oder erwarteten Genauigkeit zu wählen. Es wäre damit den beiden Hauptumständen Rechnung getragen, die wir in der Praxis begegnen und die in der Theorie nicht berücksichtigt sind und nicht berücksichtigt werden können.

*) Auszugsweise Uebersetzung.

Ist nun $\frac{l}{r} = \sqrt{\frac{n E}{K}}$, so kann ein Bruchtheil von K mit b bezeichnet werden und lautet obige Formel

$$\frac{G}{F} = \frac{K}{1 + \frac{1 - b}{b \sqrt{b}} \sqrt{\frac{G l^2}{n E F r^2}}}$$

giltig zwischen den Grenzen $\frac{l}{r} = o$ bis zur Euler-Curve, wo $\frac{l}{r} = \sqrt{1 + \frac{1 - b}{b \sqrt{b}} \frac{n E}{K}}$ wird.

Für $b = 1$ haben wir den Fall der idealen Säule; für b kleiner wie 1 können wir jene Abweichung davon einführen, wie sie unserem besonderen Falle entspricht und die wir je nach der Unvollkommenheit desselben größer oder kleiner annehmen müssen.

* * *

Prof. **Mansfield Merriman** von der Lehigh Universität in Bethlehem (Pennsylvanien, Ver. Staaten Amerika), schreibt: *)

Es ist zweifelsohne eine interessante Thatsache, dass die elastische Verkürzung einer Säule, wenn sie mit ihrer Belastung die Euler-Last erreicht, eine geometrische Constante ist, die nicht die nöthige Würdigung fand.

Mit Bezug auf Fig. 1 und die dort gegebenen Bezeichnungen ist, wenn wir nur die Verkürzung Δl_1 zunächst berücksichtigen, die Gleichung der elastischen Linie nach Winkler, Grashof, Prichard und Anderen

$$E J \frac{d^2 y}{d x^2} = - \frac{l}{l_1} P y.$$

Nun sollte aber in der weiteren Ableitung der Euler-Formel die Integration auf l_2 beschränkt bleiben, was

$$P = n E J \frac{l_1}{l \, l_2^2}$$

als eine genauere Form der Euler-Gleichung ergeben würde.

Es ist $\Delta l_1 = l - l_1 = l \left(1 - n \frac{r^2}{l^2}\right)$ und aus den analytischen Eigenschaften der Sinusoide

$$\Delta l_2 = l_1 - l_2 = \frac{n e_0^2}{4 l_2}.$$

Drücken wir l_1 und l_2 als Function von l aus und setzen sie in obige Gleichung ein, so erhalten wir als Schlussresultat

$$\frac{P}{F} = \frac{\pi^2 E r^2}{l^2} \left(1 + \frac{n r^2}{l^2} + \frac{n e_0^2}{2 l^2}\right).$$

Diese Gleichung zeigt, dass P und e_0 in einem gewissen Gleichgewichts-Verhältnis stehen und dass nicht, wie die gewöhnliche Theorie annimmt, e_0 unbestimmt ist. Obiges hat jedoch nur für lange Säulen Interesse, da jedoch bei den Brüchen in der Klammer l^2 ein Nenner ist, so werden dieselben gerade dann sehr klein, nur ist ihre praktische Bedeutung eine geringe.

Die Euler-Curve findet in den Vereinigten Staaten in der Praxis keine Verwendung, da man sich hier mit dem Gebrauche der Johnson'schen Tangente oder Rankine'schen Curve begnügt.

Die in der Formel 11 des Herrn Vortragenden gegebene Ableitung der Rankine'schen Gleichung in einer an die Euler-Gleichung sich anlehnenden Form scheint mir besonders beachtenswerth. Bezeichnen wir mit K_e die Beanspruchung an der Elasticitätsgrenze und mit K diejenige unter der Stützlast, so gelangen wir, wenn wir in der Rankine'schen Formel die Bedingung einführen, dass sie mit der Euler-Curve den unendlichen Punkt gemein haben soll, zu $a = \frac{K_e}{n E}$, also

$$y = \frac{K}{1 + \frac{K_e}{n E} x^2}.$$

Ich möchte diese Form die Ritter-Rankine'sche Formel nennen, da dieselbe mit jener übereinstimmt, die von Ritter in seinen „Dach- und Brücken-Constructionen" 1873 gegeben ist. Die in der Euler-Formel oder in der obigen Rankine'schen Formel erscheinende Constante n ist für Spitzen und runde Lager π^2. Ich würde dieselbe Ziffer für Bolzenlager empfehlen. Für starre Endlager gibt uns die Theorie $4 \pi^2$. Die von dem Herrn Vortragenden für Flächenlager gegebene Zahl von $2 \cdot 5 \pi^2$ scheint für die Mehrzahl der praktischen Fälle richtig, obwohl sie für lange Säulen nach Christie's Versuchen eher zu groß genannt werden kann.

Die im Vortrage als Gleichung 19) gegebene Formel erscheint mir durchaus correct. Man kann zu denselben Zahlenresultaten beim Gebrauche der Formel

$$y_0 = \frac{K\left(1 - \frac{y x^2}{n E}\right)}{1 - \left(1 - \frac{e_1 h}{2 r^2}\right) \frac{y x^2}{n E}}$$

gelangen.

Was solche Experimente anbelangt, die diese Frage weiter aufklären sollen, so erscheinen mir Versuche mit excentrischen Lasten als das am meisten Nöthige, da die nicht nur in den Vereinigten Staaten, sondern allgemein werdende Verwendung von Eisenrippen im Hochbau eine häufige excentrische Anordnung bedingte und wir uns nur so über deren Wirkung Klarheit verschaffen können. Meiner Meinung nach können wir nicht mehr viel Neues von den gewöhnlichen Versuchen mit Spitzenlagern erwarten und dürfte es daher erwünscht sein, bei Versuchen mit centrischen Lasten die Wirkung der Einspannung, z. B. bei Bolzen zu ermitteln. Meiner Meinung nach sollte eine Formel ähnlich wie sie Herr v. Emperger in Gleichung 17) in Anlehnung an Rankine vorschlägt, diejenige sein, die sich schließlich eine allgemeine Giltigkeit in der Praxis erringen könnte.

(Fortsetzung folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1754 ex 1897.

PROTOKOLL

der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1897/98.

Samstag den 18. December 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.

Anwesend: 267 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kais. Rath L. Gassebner.

1\. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2\. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 11. December 1897 wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Ingenieur J. Deutsch und k. k. Regierungsrath A. Schromm.

3\. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*.)

4\. Verweist der Vorsitzende auf die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlung und theilt

5\. mit, dass über Wunsch des Herrn Ingenieurs Friedrich v. Emperger (als Antragsteller) die für heute angesetzte Berichterstattung über schriftliche Debatten in unserem Vereine vertagt wird, damit das in der Publikation begriffene Beispiel einer solchen Debatte bei der Berathung abgeschlossen vorliegen könne. Der Vorsitzende verweist diesfalls auf die Nummer 49 und die folgenden Nummern unserer Zeitschrift, in welchen die betreffende Publikation erfolgt.

6\. Der Vorsitzende ersucht nun den Herrn Chemiker Leopold Mayer, namens des Verwaltungsrathes, über die Anträge des letzteren, betreffend die Stellungnahme unseres Vereines gegen die Ausführung des Gesetzes vom 16. Jänner 1896 in Angelegenheit der technischen Untersuchung von Lebensmitteln, Bericht erstatten zu wollen.

Der Herr Referent bringt nach eingehender Begründung den nachstehenden Resolutions-Antrag zu einer bezüglichen Eingabe an das hohe k. k. Ministerium des Innern zur Verlesung:

Resolution.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hält es für nothwendig, dass:

*) Auszugsweise Uebersetzung.

1. Der durch eine hohe k. k. Regierung nach § 21 des Gesetzes vom 16. Jänner 1896, betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen ernannte Beirath, durch weitere Ernennungen von technischen Fachmännern derart zu ergänzen wäre, dass eine gleichmäßige Vertretung der Technik und Universität zu erwarten ist.
2. Die Verordnung des Ministeriums des Innern, der Justiz, der Finanzen und des Ackerbaues vom 13. October 1897, betreffend die Bestellung allgemeiner, staatlicher technischer Untersuchungs-Anstalten für Nahrungsmittel und Gebrauchsgegenstände der im Gesetze vom 16. Jänner 1896, R. G. Bl. Nr. 89 ex 1897 bezeichneten Art, außer Kraft gesetzt und eine Verordnung erlassen werde, in welcher das Organisations-Statut den staatlichen, allgemeinen technischen Untersuchungs-Anstalten für Nahrungsmittel und Gebrauchs-Gegenstände derart festgesetzt wird, dass es möglich wird, diese Untersuchungs-Anstalten an die k. k. technischen Hochschulen anzuschließen und auch eventuell ganz selbstständige technische Untersuchungs-Anstalten zu errichten.
3. Die Verordnung des Ministeriums des Innern und des Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 13. October 1897, betreffend die Regelung des Studien- und Prüfungswesens für diplomirte Nahrungsmittel-Experten, durch eine Verordnung ersetzt werde, welche als Grundlage die Studien- und Prüfungs-Ordnung für Nahrungsmittel-Chemiker des Deutschen Reiches vom 22. Februar 1894, inclusive der Uebergangs-Bestimmungen für schon derzeit wirkende Nahrungsmittel-Chemiker, zu nehmen hätte.

Diese Resolution wird einstimmig angenommen und dem Herrn Referenten der Dank ausgesprochen.

7. Der Vorsitzende schreitet zur Wahl der Mitglieder des Wahl-Ausschusses pro 1898.

Das Plenum erklärt sich mit dem bisher beobachteten Wahlmodus einverstanden, wonach jene 11 Herren, welche aus der Vereinsleitung ausgeschieden und derzeit nicht wählbar sind, im Verein mit 9 zu wählenden Mitgliedern den Ausschuss zu bilden haben. Hierauf wird die Wahl durchgeführt und das Scrutinium dem Vereins-Secretariate übertragen. Es wurden 132 giltige Stimmzettel abgegeben. Gewählt erscheinen die Herren: Carl Theodor Bach mit 84, Johann Brik mit 80, dipl. Chemiker Josef Klaudy mit 80, dipl. Architekt Carl Hinträger mit 79, August Prokop mit 77, Anton Fraissler mit 70, Heinrich Goldemund mit 62, Franz R. v. Gruber mit 61 und Anton Rücker mit 53 Stimmen.

Der Wahl-Ausschuss besteht daher aus den Herren: Chef-Architekt Carl Theodor Bach, k. k. Professor und Rector Johann Brik, Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar, Maschinenfabrikant Anton Freissler, Ingenieur Hermann Goldemund, k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber, Baurath Rudolf Helmreich, k. k. Professor, diplomirter Architekt Carl Hinträger, k. k. Ober-Baurath W. Hohenegger, Ober-Ingenieur, dipl. Ingenieur Franz Kapaun, k. k. Professor, dipl. Chemiker Josef Klaudy, k. k. Prof. Carl König, Ober-Ingenieur Josef Kohl, Director Josef Kolbe, k. k. Ober-Baurath, dipl. Ingenieur Ernst Landa, Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer, k. k. Professor August Prokop, Central-Inspector Eduard Rotter, k. k. Ober-Bergrath Anton Rücker und beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Sigmund Wagner.

8. Vorsitzender: „Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau hat im Sinne einer Anregung des Herrn Stadtbaumeisters G. Demski folgenden Antrag gestellt:

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle einen Ausschuss bestellen behufs Erprobung der relativen Schalldichtigkeit der jetzt im Hochbaue üblichen Decken-Constructionen und eventuell der Erprobung von Mitteln, welche die Schalldichte wesentlich erhöhen werden. Dieser Ausschuss habe aus 5 Mitgliedern zu bestehen.

„Der Verwaltungsrath stimmt dieser Anregung zu und beantragt einen fünfgliedrigen Ausschuss einzusetzen, welcher sich zunächst mit der Feststellung eines Programmes über den Umfang und den Vorgang bei Durchführung der Versuche mit der Aufstellung eines Kostenvoranschlages und mit der Frage zu beschäftigen hätte, wie die erforderlichen Geldmittel ohne erheblicher Belastung des Vereines zu beschaffen sein werden. Dem Verwaltungsrathe sei zu überlassen, nach Maßgabe der Lösung dieser Vorfragen den Zeitpunkt der Inangriffnahme der Versuche zu bestimmen. Die Wahl des Ausschusses soll in der nächsten Geschäfts-Versammlung vorgenommen werden."

Diese Anträge werden einstimmig angenommen.

9. Vorsitzender. „Seitens des Ausschusses des Vereines „Der Bau-Constructeur", welcher sich unter den Hörern der Ingenieur- und Bauschüler, resp. auch der Maschinenbau- und chemischen Fachschule der k. k. technischen Hochschule in Wien, gebildet hat, wurde das Ersuchen an uns gerichtet, dessen Bestrebungen, über welche uns Herr Professor August Prokop heute vor acht Tagen ausführliche Mittheilungen gemacht hat, gegebenenfalls zu unterstützen, wozu wir selbstverständlich gerne bereit sind. Da aber auch einzelne Vereinsmitglieder in der Lage sein dürften, in gleichem Sinne zu handeln, so ersuche ich die geehrten Herren, eine sich darbietende Gelegenheit zum Wohle dieses jungen Unternehmens wirken zu können, nicht unbeachtet vorübergehen zu lassen. Die Satzungen dieses Vereines können im Vereins-Secretariate eingesehen werden."

10. Der Vorsitzende ersucht zur Kenntnis zu nehmen, dass laut eines uns zugekommenen Schreibens der leitende Ausschuss der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens für das Vereinsjahr 1897/98 in folgender Weise sich constituirt hat: Vorstand: Felix Eugen, Maler. Vorstand-Stellvertreter: Lefler Heinrich, Maler. Schriftführer: Feldscharek Rudolf, Professor und Architekt. Cassaverwalter: Hardy George S., Ingenieur. Ausschussmitglieder: Ajdukiewicz Zygmunt, Maler. Giesel Hermann, Architekt. Kauffungen Richard, Bildhauer. Kirstein August, Architekt. Rathausky Hans, Bildhauer. Teltscher L., Dr., Hof- und Gerichts-Advocat."

11. Herr Hafenbau-Director a. D., Fr. Bömches, meldet sich zum Worte, um — anknüpfend an die Mittheilungen des Herrn Regierungsrathes Kick über den Congress in Stockholm (Versammlung vom 11. December d. J.) — an den Herrn Vortragenden die Anfrage zu richten, warum das vom Internationalen Verbande für die Materialprüfungen der Technik zu gründende Laboratorium in Zürich errichtet werden soll und nicht in Wien. Regierungsrath Kick ertheilt hierauf die Auskunft, dass hauptsächlich die seitens der schweizerischen Regierung zugesagte kostenfreie Ueberlassung der nöthigen Räumlichkeiten und Maschinen für diesen Beschluss ausschlaggebend war. Herr Ober-Baurath Berger, als Vorstandsmitglied des Verbandes für Oesterreich-Ungarn, ergänzt diese Mittheilungen noch dahin, dass als weiterer Grund für diesen Beschluss der internationale Boden Zürichs maßgebend war. Auch sei die materielle Unterstützung, welche bisher dem Laboratorium seitens der interessirten Kreise Oesterreich-Ungarns zugesichert wurde, so unzulänglich, dass das Verlangen, das Laboratorium in Wien zu errichten, nicht gerechtfertigt gewesen wäre.

Auf den weiteren Antrag des Herrn Bömches, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge dem Internationalen Verbande für die Materialprüfungen der Technik nicht nur als Mitglied beitreten, sondern denselben auch materiell fördern, antwortet der Vorsitzende, dass dies bereits geschehen sei, indem der Verein schon im Mai d. J. dem Internationalen Verbande mit einem jährlichen Beitrage von 100 Frcs. beigetreten sei.

Diese Mittheilungen werden vom Herrn Antragsteller zur angenehmen Kenntnis genommen.

12. Schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ersucht den Herrn Ober-Ingenieur Renner, den angekündigten Vortrag über „Die Wolga und die Schiffahrt auf derselben" zu halten. Nach Schluss dieses Vortrages, welcher durch Vorführung bezüglicher Lichtbilder besonders anziehend wirkte, dankte der Vorsitzende dem Herrn Ober-Ingenieur Renner verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und wünschst der Versammlung, nachdem heute die letzte Sitzung im laufenden Jahre ist, recht angenehme Feiertage und ein glückliches Neujahr. — Schluss der Sitzung 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 12. bis 18. December 1897.

1. Gestorben ist Herr:

Frimmel Adolf, Ober-Ingenieur der Nordbahn in Wien.

2. Ausgetreten sind die Herren:

Geiger Arminio, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien.

Tänzler Friedr. Emil, techn. Leiter der Filiale der Vöslauer Kammgarn-Fabrik in Möllersdorf.

Wolfsbütz Mathias, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Hermagor.

3. Als wirkliches Mitglied wurde aufgenommen Herr:

Winternitz Heinrich, Ingenieur-Assistent und Bauführer der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Teplitz.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Maschinenfabrikanten in Wien, Herrn Josef Baechlé, den Adelstand verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat den Ober-Ingenieuren im Ministerium des Innern Herrn Franz Florian und Arthur Herbst den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, dass dem Ingenieur der oberösterr. Statthalterei, Herrn Friedrich Umfahrer, in Anerkennung besonders verdienstlicher Leistungen aus Anlass der im Sommer d. J. im Erzherzogthume Oesterreich ob der Enns stattgehabten Ueberschwemmungen der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministerium des Innern hat den Ober-Ingenieur des Ministerium des Innern, Herrn Roman Ingarden, über dessen Ansuchen zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Galizien ernannt.

Der Verwaltungsrath der Aussig-Teplitzer Bahn hat in seiner Sitzung vom 14. d. M. den seit Mai l. J. mit der Leitung der Directionsgeschäfte betrauten General-Inspector, Herrn Hermann Rosche, zum Director dieser Bahn ernannt. Wir begrüßen diese Ernennung mit um so größerer Freude, da durch dieselbe ein Techniker an die Spitze der Direction eines wichtigen Eisenbahn-Unternehmens gestellt wurde.

Der Verwaltungsrath der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft hat die Ingenieure F. X. Gürke, Guido Pfeiffer und Josef Podhagsky Edler von Kaschanberg zu Ober-Ingenieuren ernannt.

Preisausschreiben.

Die Sparcasse-Direction in Laa a. d. Th. schreibt behufs Gewinnung von Projecten für den Neubau eines Sparcassen-Gebäudes einen allgemeinen Wettbewerb aus. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. 1200, 800 und 500 Kronen. Die Gesammtkosten für den Bau dürfen die Summe von 160.000 Kronen nicht übersteigen. Die Preisarbeiten sind bis 2 Februar 1898, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Direction einzureichen. Die näheren Bestimmungen, sowie der Lageplan und das Bauprogramm erliegen in der Directions-Kanzlei zur Einsicht auf. Zum Wettbewerb werden österr. Ingenieure, Architekten und Baumeister eingeladen.

Der Verein zur Ermunterung des Gewerbsgeistes in Böhmen hat eine öffentliche internationale Preis-Ausschreibung für Erfindungen, welche für den Gewerbebetrieb von Nutzen sind, beschlossen. Der Umfang dieser Concurrenz ist durch die Bestimmung gegeben, dass zu derselben nur neuere und in Böhmen unbekannte Erfindungen zugelassen werden, d. h. Erfindungen, die bisher auf keiner, im Königreiche Böhmen veranstalteten Ausstellung öffentlich ausgestellt waren. Der erste Preis ist auf 1000 Kronen in Gold bemessen. Die weiteren Preise, bestehend aus Geldbeträgen, Ehrendiplomen, Silber- und Bronce-Medaillen, sowie aus ehrenden Anerkennungsschreiben, werden nach Schluss der Anmeldungsfrist im Verhältnisse zur Menge der vorliegenden Anmeldungen bestimmt und kundgemacht werden.

Von Denjenigen, die an der Concurrenz Theil nehmen wollen, ist die ordentlich ausgefertigte Anmeldung mit der ausdrücklichen Bezeichnung: „Zur Concurrenz um die Preise des böhm. Gewerbevereines auf gewerbliche Erfindungen" bis 1. März 1898 an das Actions-Comité der Ausstellung einzusenden. Anmeldeformulare und Programme sind von dem Directorium des Vereines zur Ermunterung des Gewerbsgeistes in Böhmen zu beziehen.

Offene Stelle.

130. An der Landes-Berg- und Hüttenschule zu Leoben ist eine Lehrstelle für die Gegenstände des Vorcurses und für Bergbaukunde und zwar sowohl für den Unterricht als auch für die mit den Zöglingen vorzunehmenden Verwendungen in der Bergbaukunde und Markscheiderei in Erledigung gekommen. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von 1200 fl. mit dem Anspruche auf drei Quinquennalzulagen à 200 fl., sowie die für die auswärtigen Verwendungen systemisirten Diäten und Reisevergütungen verbunden. Bewerber haben ihre Gesuche bis 31. December 1897 beim steiermärk. Landesausschusse in Graz einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Elementarschule im I. Bezirke am Leopoldifelde in Budapest. Zur Vergebung gelangen: 1. Erd-, Maurer- und Versetzungsarbeiten im Betrage von 14.030·52 fl.; 2. Steinmetzarbeiten 2234·68 fl.; 3. Zimmermannsarbeiten 4437·71 fl.; 4. Tischlerarbeiten 1138 fl.; 5. Schlosserarbeiten 1372 fl.; 6. Anstreicherarbeiten 400 fl.; 7. Ziegeldeckerarbeiten 772·34 fl. und 8. Glaserarbeiten 120 fl. Offerte, welche nur auf die Gesammtarbeiten gestellt sein müssen, sind bis 28. December, 11 Uhr Vormittags, beim Magistrate Budapest einzureichen. Vadium 5%. Die Behelfe erliegen beim städt. Ober-Ingenieur Jos. Schwendtner (IV. Bors utcza 7).

2. Bau einer 3560 m langen Bezirksstraße von der Kaltenhof-Heinrichsgrüner Bezirksstraße im Orte Unterchodau nach Pechgrün. Die Gesammtkosten sind mit 81.000 fl. veranschlagt. Die Offertverhandlung findet am 29. December, 10 Uhr Vormittags, beim Bezirksausschusse Elbogen statt. Die Projectspläne liegen in der Kanzlei der Bezirksvertretung Elbogen zur Einsicht auf. Vadium 3000 fl.

3. Der Kirchenbauverein in Kladno vergibt für die dort zu erbauende Kirche nachstehende Arbeiten im Offertwege: 1. Erd- und Maurerarbeiten 60.462·93 fl.; 2. Steinmetzarbeit 31.418·65 fl.; 3. Zimmermannsarbeit 12.563·84 fl.; 4. Dachdeckerarbeit 2230 fl.; 5. Schmiedearbeit 1191·72 fl.; Asphaltarbeit 398·94 fl. Die Arbeiten werden im Ganzen oder einzeln vergeben. Anbote sind bis 31. December, 12 Uhr Mittags, an die Baukanzlei zu schicken, woselbst die Baubehelfe zur Einsicht aufliegen.

4. Herstellung der 1·58 km langen Theilstrecke der Straße Reichwaldau—Peterswald. Zur Vergebung gelangen nachstehende Arbeiten incl. Lieferung aller dazugehörigen Materialien: a) Erdarbeiten 6122 m^3; b) Kunstbauten: drei Brücken, ausschließlich der Eisenconstruction, vier Durchlässe und 19 Rampencanäle; c) Fahrbahnherstellung: 7300 m^2 Steingrundlage, 20 cm stark, und 730 m^3 Schlögelschotter; d) Nebenarbeiten: 470 m^2 Rasenziegelbekleidung und 25 m^3 Trockenmauerwerk. Bedingnisse erliegen in der Kanzlei des Bezirksstraßen-Ausschusses in Oderberg, bei welchem bis 10. Jänner 1898, 10 Uhr Vormittags, die Offerte einzureichen sind.

5. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direction Villach wird in der Station Knittelfeld eine ringförmige Locomotivremise für 22 Stände sammt Anbauten zur Ausführung gelangen und werden die bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Bausumme für diese Herstellungen beträgt 173.000, resp. 186.000 fl. Die bezüglichen Offerte sind bis 20. Jänner 1898, 12 Uhr Mittags, an die k. k. Staatsbahn-Direction Villach zu richten. Vadium 5%. Offertbehelfe können dortselbst eingesehen werden.

6. Vergebung der beim Bau der Staats-Mädchenbürgerschule und Knaben-Elementarschule in Dicsö-Szent-Márton nöthigen Erd-, Maurer-, Steinmetz-, Eisen-, Ziegeldecker-, Spengler-, Tischler-, Schlosser-, Anstreicher-, Glaser-, Tapezierer-, Zimmermalerarbeiten etc. im veranschlagten Kostenbetrage von 61.229·80 fl. Die Offertverhandlung findet am 27. Jänner, 11 Uhr Vormittags, beim kgl. ungar. Ministerium für Cultus und Unterricht in Budapest statt. Die Baubehelfe erliegen bei den Architekten Sigm. Herczeg und Alexander Baumgarten in Budapest (VIII. Friedhofstraße 4) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

Frequenz der k. k. technischen Hochschule in Wien

nach dem Stande vom 15. December l. J.:

Fachschule	Hörer-Anzahl
Ordentliche Hörer:	
Ingenieurschule	556
Bauschule	106
Maschinenbauschule	548
Chemische Schule	176
Allgemeine Abtheilung	61
Summe	1447
Außerordentliche Hörer	152
Zusammen	1599

NB. Zu der angegebenen Ziffer von . . . 1599
dürften noch voraussichtlich ordentliche Hörer . . 70
außerordentliche „ . . 19
zusammen 89
hinzukommen, so dass sich die Gesammtziffer der Frequenz auf . . . 1688
stellen wird.

Bücherschau.

9351. **Das Wasser und der Kesselstein.** Mit einem Anhange über Kesselexplosionen und Corrosionen. Von Eugen Schleh, Civil-Ingenieur in Köln am Rhein. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Aachen, C. Mayer's Verlag, 1897.

Wir haben in Nr. 47 des vorigen Jahrganges die erste Auflage dieser Broschüre besprochen und können angesichts der zweiten Auflage, welche uns vorliegt, berichten, dass dieselbe in erweitertem Maße eine mit Fleiß aus verschiedenen Werken und Abhandlungen über das, durch den Titel angedeutete Thema zusammengetragene Arbeit bildet, welche als Nachschlagebuch für Interessenten des Dampfkesselwesens wohl zu gebrauchen ist. Eigene Ansichten des Verfassers finden sich nicht vor; bei dem großen Umfange der Dampfkessel-Literatur dürfte es demselben überflüssig erschienen sein, aus eigenem Brunnen zu schöpfen. Immerhin aber findet sich in dem Buche Vieles vor, was man lange suchen müsste, um es anderwärts zu finden und wenn der Autor seinen Lesern das mühsame Nachschlagen erleichtern wollte, so hat er seinen Zweck voll erreicht und verdient alles Lob für seine Publikation. *C. S.*

Eingelangte Bücher.

1820. **Raumlehre.** Lehre von den ebenen Figuren. Von M. Girndt. 8°. 98 S. mit 276 Abb. Leipzig 1897. Teubner. Mk. 2·40.

1579. **Drehbänke** sowie Maschinen zum Drehen, Bohren und Gewindeschneiden. Von Th. Pregél. 8°. 361 S. mit 820 Abb. Stuttgart 1898. Bergstraesser. Mk. 10·—.

4465. **Der Schweizer Holzstil** in seinen cantonalen und constructiven Verschiedenheiten vergleichend dargestellt mit Holzbauten Deutschlands. Von E. Gladbach. 3. Aufl. 1. und 2. Serie 4°. Zürich. C. Schmidt. Mk. 40·—.

7282. **Lehrbuch der Experimentalphysik.** Von A. Wüllner 8°. III. Bd. Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektricität. 8°. 1414 S. mit 341 Abb. Leipzig 1897. Teubner. Mk. 18·—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Samstag den 25. December l. J. (Christfest) findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Z. 1786 ex 1897.

Circulare XIII der Vereinsleitung 1897.

Die Herren Vereinsmitglieder werden darauf aufmerksam gemacht, dass laut Vereinsbeschluss von der gegenseitigen Zusendung von Glückwunschkarten zum Jahreswechsel Umgang genommen wird.

Wien, 20. December 1897.

Der Vereins-Vorsteher:
F. Berger.

K.-J.-Z. 51 ex 1897.

XXIII. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Post-Nr.		ö. W. fl.
644.	Bouvard de Chatelet Robert, k. k. Baurath der kärnt. Landes-Regierung in Klagenfurt	5·—
645.	Mauthner Ludwig, Ritter v. Markhof, Dr., Chemiker und Fabriksbesitzer in Wien	10·—
646.	Pichler Max Ritt. v., k. k. Sections-Chef im Eisenb.-Minist. in Wien	10·—
647.	Schoen Johann G., Ritter v., k. k. Reg.-Rath, k. k. Professor an der technischen Hochschule in Wien	10·—
648.	Steiner Alexander, behördl. aut. Civil-Ing. in Wien	10·—
649.	Steinbrecher Gustav, beh. aut. Civil-Ing. in Brünn	5·—
650.	Vogelsinger Anton, Eisengießereibesitzer in Firma Vogelsinger & Pastré in Wien	25·—
651.	Sweta Alexander, Ing. des Stadtbauamtes in Wien	5·—
652.	Dörfel Julius, k. k. Baurath, in Wien	25·—
653.	Brang Peter Paul, Architekt u. Stadtbaumeister in Wien	5·—
654.	Rücker Anton, k. k. Ober-Bergrath, Centr.-Director a. D. in Wien	50·—
655.	Paul Adolf, Ober-Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	5·—
656.	Horodecki Rudolf, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien	5·—
657.	Selikowsky Al., Inspector der K. Ferd.-Nordb. in Wien	6·—
658.	Schwarz Carl, Ingen. des Stadtbauamtes in Wien	3·—
659.	Prochaska Eduard, n.-ö. Landes-Baudir. in Wien	5·—
660.	Petke Fritz, Ritter v., Verwaltungsrath und techn. Director der österr. Lloyd-Gesellschaft in Triest	10·—
661.	Nevoie Svetozar, Betriebsleiter der Maschinenfabrik der ö.-u. St.-E.-G. in Wien	5·—
662.	Mendl Emil, Ingen. der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, derzeit in Castelnuovo	5·—
663.	Egger P., Inspector der ö. Nordwestb. a. D. in Wien	5·—
664.	Breisach Eugen, R. v., Sect.-Ing. d. Südb. in Littai	2·—
665.	Diem Laurenz, Ingenieur in Hollenstein	3·—
666.	Ernst Hugo, Architekt und Stadtbaumeister in Wien	50·—
667.	Lendecke Otto, k. k. Baurath im Eisenb.-Min. in Wien	5·—
668.	Pianza Emil, Ing. der österr. Staatsbahnen in Triest	2·50
669.	Wurmb Carl, k. k. Ministerialrath im Eisenbahn-Ministerium in Wien	50·—
670.	Groß Victor, Ing.-Adjunct der österr. Staatsb. in Wien	5·—
671.	Fillunger Hans, Ober-Ing. der K.-F.-Nordb. in Wien	5·—
	Fürtrag	331.50
	Uebertrag	331.50
672.	Gams Edmund, Ingen., Gesellschafter der Maschinenfabrik Friedrich Wannieck & Co. in Brünn	25·—
673.	Maresch Johann, k. k. Ingenieur in Floridsdorf	5.—
674.	Michtner Joh., Ob.-Ing. der Wr. Tramway-Ges. in Wien	5·—
675.	Pojaca Adolf, Insp. der österr. Staatsb. in Triest	10·—
676.	Popper Josef, Ingenieur in Wien	5·—
677.	Weiler Fritz, Ing. der Hauuntern. Groß & Co. in Luditz	2.—
678.	Exner Franz, Baumeister in Brünn	15.—
679.	Kern Franz, Ingenieur und Fabriksbesitzer in Wien	10.—
680.	Kick Friedrich, k. k. Regierungsrath, k. k. Professor an der technischen Hochschule in Wien	5.—
681.	Post Adolf, Insp. der österr. Staatsbahnen in Prag	5.—
682.	Schwenk Fd., k. k. Regierungsrath, Central-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. in Wien	10.—
683.	Steinmann Theodor, Ingenieur der Südbahn a. D. in Marburg	10.—
684.	Nepomucky Johann, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	5.—
685.	Steskal Max, dipl. Ingenieur in Wien	10.—
686.	Isakowski Romuald, k. k. Sectionsrath im Ministerium des Innern in Wien	10.—
687.	Gärber Carl, Architekt in Wien	3.—
688.	Siebauer Benedict, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Stanislau	2.—
689.	Stradel A. G., k. k. Ober-Ingenieur in Laibach	5.—
690.	Uhl Franz, Ingenieur der österr. ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	3.—
691.	Wagner C. J., Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	5.—
692.	Wendeler Ferd., Architekt u. Stadtbaumeister in Wien	5.—
	Summe ö. W. fl.	486·50
	Hiezu Verzeichnis I—XXII. „ „ „	34.099·75
	Summe ö. W. fl.	34.586·25

Wien, den 20. December 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss

Der Obmann: R. Jeitteles, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer: L. Gassebner, k. Rath.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines“
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1897 der „Zeitschrift“ in rothbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Administration der „Zeitschrift“ bestellt werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf 85 kr. Ein Mustereinband liegt im Verein zur Ansicht auf.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. XII bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang. Wien, Freitag den 31. December 1897. Nr. 53

Die neue Brücke zwischen Duluth und Superior.

Die beiden amerikanischen Städte Duluth und Superior, die erstere im Staate Minnesota, die letztere im Staate Wisconsin gelegen, sind durch zwei Wasserflächen getrennt, die den Namen „St. Louis-Bay" und „Superior-Bay" führen und durch eine „Gate" genannte Wasserstraße verbunden sind, welche an ihrer engsten Stelle ungefähr 335 *m* breit ist. Am östlichen Ende dieser Wasserstraße, wo ihre Breite am größten ist, hat vor vielen Jahren die Northern Pacific Railway eine über 1·6 *km* lange, eingeleisige hölzerne Jochbrücke ausschließlich zum Zwecke der Ueberführung ihrer Züge herstellen lassen, welche zwei eiserne Drehfelder besitzt und so die Durchfahrt der Schiffe ermöglicht. Der Verkehr über diese Brücke lässt sich in den letzten Jahren nur mehr sehr schwer abwickeln, da er bis zu fast 1000 Wagen pro Tag angewachsen ist, weil alle Eisenbahnen der Umgegend diese Brücke benützen. Für den Straßenverkehr weist diese Brücke aber gar keine Vorkehrungen auf, so dass diesfalls ausschließlich die Fährboote benutzt werden mussten. Es ist deshalb begreiflich, dass der Bau einer anderen Brücke von weit größerer Leistungsfähigkeit sowohl für Duluth, als auch für Superior in Folge des ungeahnt raschen Aufschwunges ihrer commerciellen Verbindungen bald zu einer unabweislichen Nothwendigkeit geworden ist. Im Juli 1897 ist nun dieser neue bemerkenswerthe Verkehrsweg der öffentlichen Benutzung übergeben worden. Im Nachfolgenden bringen wir auf Grund von Mittheilungen der „Railway and Engineering Review", der auch die beigegebene Ansicht der interessanten Brücke entnommen ist, eine kurze Beschreibung derselben.

Die Brücke führt an der engsten Stelle der „Gate" über diese Wasserstraße. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, besitzt sie zwei feste Seitenöffnungen und das Drehfeld. Ihre Gesammtlänge beträgt 333·60 *m*; die Länge des Drehfeldes von Pfeilermitte zu Pfeilermitte umfasst 149·66 *m*, während jedes Seitenfeld, in gleicher Weise gemessen, 91·97 *m* an Länge aufweist. An jeder Seite des Drehpfeilers befindet sich eine offene Wasserstraße von 61·11 *m* Weite, während unter den Seitenöffnungen je eine Lichtweite von 81·61 *m* frei bleibt. Für die Schiffahrt bleibt unter der geschlossenen Drehöffnung eine lichte Höhe von 6·10 *m* und unter den Seitenöffnungen eine solche von 5·76 *m* verfügbar, so dass Schleppschiffe, Flösse und kleinere Schiffe auch bei geschlossener Brücke durchfahren können. Die Breite der Brücke beträgt insgesammt 17·89 *m*, ihre größte Höhe über dem Mauerwerke 26·82 *m*. Die Hauptträger stehen in einer Achsenentfernung von 8·69 *m*. Der Eisenbahnverkehr soll auf zwei Geleisen, welche zwischen den beiden Hauptträgern in einer Entfernung von 3·96 *m* von Geleisemitte zu Geleisemitte liegen, über die Brücke geführt werden, während die Straßenbahngeleise auf Auskragungen vor die Hauptträger verlegt sind, und zwar jederseits eines. Diese Auskragungen tragen nämlich auf jeder Seite der Brücke eine 2·74 *m* breite Fahrbahn, in der die erwähnten Geleise liegen, die aber auch dem Wagenverkehr dient, außen aber noch einen 1·22 *m* breiten Fußweg. Das Gewicht der Drehöffnung beträgt ungefähr 2000 *t* und gehört sonach zu den größten bei derartigen Constructionen.

Der Unterbau, welcher außer dem Drehpfeiler noch vier andere Pfeiler umfasst, ruht auf Piloten, welche 7·32 *m* unter dem Mittelwasserspiegel abgeschnitten sind. Der Hauptfahrcanal ist 6·40 *m* tief. Der Grund besteht bei einer Tiefe von circa 10 *m* unter dem Wasserspiegel aus Sand und feinem Kies, überdeckt von einer 1·22 bis 1·52 *m* starken Schichte von Schlamm, welcher selbstverständlich weggebaggert wurde. Die Pfähle wurden 3·66 bis 4·59 *m* tief in den Sand und Kies gerammt, die Zwischenräume zwischen ihnen bis zu der Höhe, wo sie abgeschnitten wurden, mit Steinbrocken ausgefüllt. Der Schwellrost für jeden Pfeiler besteht aus einer Reihe von 30 × 30 *cm* starken Balken, die eine kalfaterte Bedielung von 15 *cm* Stärke erhielten. Darauf wurde das Mauerwerk aufgeführt und dabei der Rost auf das Fundament gesenkt.

Die Drehöffnung ist auf einer drehbaren Trommel von 12·19 *m* Durchmesser und 1·22 *m* Stärke aufgelagert; die Last wird durch ein System von Unterzugträgern auf 16 gleichmäßig entfernte Punkte der Drehtrommel übertragen. Sie selbst ruht auf 60 conischen Gussstahlrollen auf, von denen jede 61 *cm* Durchmesser besitzt und, je nach der Belastung der Brücke, eine Last von 35 bis 50 *t* zu tragen hat. Die Drehtrommel wird durch zwei elektrische Straßenbahnmotoren von je 50 *HP* angetrieben, deren Wellen 325 Umdrehungen in der Minute machen. Durch entsprechende Anordnungen wird bewirkt, dass die Hauptgetriebe nur mehr sechs Umdrehungen in der Minute machen,

wodurch die Drehung der Brücke um 90° in der Zeit von $1^1/_2$ Minuten erfolgt. Es ist aber auch dafür vorgesorgt, dass die Brücke bei Erfordernis von Hand aus gedreht werden kann, und zwar sind solche Anordnungen getroffen, dass es möglich ist, dass vier Mann dieselbe in 17 Minuten öffnen oder schließen können. Zwei elektrische Motoren von je 40 *HP* sind weiters dazu bestimmt, die Endauflager der Drehöffnung zu heben, die Geleise der Bahn aus ihrer Befestigung zu befreien und die Verlaschungen mit dem Geleise auf den Seitenöffnungen zu lösen. Die ganze Manipulation beim Oeffnen und Schließen der Brücke besorgt ein Mann, der in einem über den Eisenbahngeleisen zwischen die Hauptträger der Drehöffnung eingebauten Häuschen stationirt ist, von welchem aus er freien Ueberblick über die Brücke und ihre Zufahrten, sowie über den umliegenden Hafen besitzt, und in welchem alle Einrichtungen zur Bethätigung der verschiedenen Motoren, Bremsvorrichtungen u. dgl. angebracht sind.

Mit dem Baue der Brücke wurde am 1. April 1896 begonnen. An die Baggerung für die Pfeiler ging man Mitte Juli; am 1. November waren alle fünf Pfeiler fertiggestellt. Am 19. December wurde mit der Montirung des Ueberbaues begonnen, und am 24. April 1897 war die Brücke vollkommen fertiggestellt, worauf sie am 13. Juli für den Verkehr eröffnet wurde. Der Metallüberbau umfasst ungefähr 3500 *t* Eisen und Stahl; das Constructionsmaterial ist zum größten Theil weicher Stahl und wurde von der Pennsylvania Steel Co. geliefert. Die Gesammtkosten beliefen sich auf ungefähr 1,000.000 Dollars. Die Brücke wurde unter der Leitung des Ingenieurs A. P. Boller für die Duluth and Superior Traction Co. gebaut, welcher die Straßenbahn in Duluth gehört und welche für die Benutzung der Brücke einen Brückenzoll einhebt, nämlich für einen Fußgänger, Cyclisten oder Reiter 5 c., für einen einspännigen Wagen 15 c. und für einen zweispännigen 25 c.; jede Straßenbahn zahlt für jeden über die Brücke geführten Passagier 2·5 c. Den beiden Stadtverwaltungen ist jedoch das Recht vorbehalten, durch einen entsprechenden Beitrag zu den Baukosten der Brücke den Brückenzoll für den städtischen Verkehr der Gesellschaft abzulösen, so dass dann Fußgeher und Wagen frei über die Brücke passiren können.

Dpl. Ing. Paul.

Die Knickfestigkeit in Theorie, Versuch und Praxis.

Discussion zu vorstehendem Vortrage

abgehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. und 22. April 1897.

(Fortsetzung und Schluss zu Nr. 52.)

Prof. **R. F. Mayer**, Wien:

Wenn ich mir erlaube, den Zweck, den Herr v. Emperger mit der Abhaltung seines Vortrages vom 8. d. M. verfolgte — Erörterung der Fragen der Knickfestigkeit —, nach Maßgabe meiner bescheidenen Kräfte dadurch zu fördern, dass ich mich an der Discussion betheilige, so geschieht dies vorwiegend aus dem Grunde, weil ich befürchte, dass Stillschweigen als Zustimmung gedeutet werden könnte, während thatsächlich meine Meinung in einigen nicht unwesentlichen Punkten von jener des Herrn Vortragenden abweicht.

Herr v. Emperger darf zweifellos das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, Anlass zu so bedeutungsvollen Kundgebungen gegeben zu haben, wie sie uns in der letzten Sitzung zur Kenntnis gebracht wurden. Die hervorragendste derselben geht von einem Manne aus, der wohl der berufendste ist, in Fragen der Knickfestigkeit sein Urtheil abzugeben, von Herrn Prof. v. Tetmajer. Sie ist so klar und präcise gehalten, dass ich mir die Frage vorlegen musste, ob es angesichts dieser Sachlage opportun sei, meinerseits auf den Gegenstand zurückzukommen. Nur der Eingangs erwähnte Umstand, sowie die Erklärung Prof. Tetmajer's, sich in seiner Erwiderung auf jene Theile der Abhandlung Herrn v. Emperger's beschränken zu wollen, welche sich mit seinen, Tetmajer's, Arbeiten, befassen, ließen mich die Frage bejahen.

Ich werde trachten, das von Tetmajer behandelte Gebiet thunlichst unberührt zu lassen, erstens um Wiederholungen zu vermeiden, zweitens aus dem einfachen Grunde, weil ich Ihnen auf diesem Gebiete kaum etwas Neues, gewiss aber nichts Besseres zu sagen vermöchte. Gänzlich wird mir jedoch die Umgehung dieses Gebietes nicht gelingen; es gehört vielmehr gleich der erste Punkt, den ich berühren möchte, diesem Gebiete an. Er bezieht sich auf die von Herrn v. Emperger ziemlich übel beleumundete Spitzenlagerung. Ich stehe nicht an, zu erklären, dass ich noch heute bei der Durchführung von Knickversuchen der Spitzenlagerung einzig und allein Berechtigung zusprechen kann. Ich hatte ursprünglich beabsichtigt, diesem Punkte eine längere Besprechung zu widmen; wenn ich heute davon abgehe, so geschieht es mit Rücksicht auf die mir mittlerweile durch Herrn v. Emperger gütigst zugesendete Duplik desselben auf die Auseinandersetzungen Prof. Tetmajer's, welche Duplik eine Bemerkung enthält, die mir geeignet zu sein scheint, die Auffassung Herrn v. Emperger's über den Werth von Versuchen mit Spitzenlagerung in ein ganz anderes Licht zu rücken, als jenes ist, in welchem sie auf Grund seiner ursprünglichen Abhandlung erscheinen musste. Es heißt in der erwähnten Duplik: „Es sind von mir die außer Zweifel stehenden Verdienste dieser Methode (nämlich mit Spitzenlagerung) für die Feststellung der Knickungsgesetze ausdrücklich anerkannt worden" und weiter: „Also nicht herabsetzen wollte ich die Bedeutung dieser Versuche in der Vergangenheit, sondern darauf hinweisen, dass für uns, nachdem die Basis einmal durch die Bauschinger'schen und Tetmajer'schen Arbeiten feststeht, für den weiteren Ausbau dieser Frage Versuche mit Spitzenlagern ihre ausschließliche Wichtigkeit verloren haben." Das klingt wesentlich anders, als der Satz seines ursprünglichen Vortrags: „Es ist eine Fortsetzung dieses Gedankenganges, wenn wir dem Werthe von Versuchen mit Spitzenlagern keine große Beachtung schenken. Sie tragen wohl zur Klarlegung des Verlaufes der Knickkräfte bei, aber wirklich werthvoll sind uns doch nur solche Versuche, die unter denselben Verhältnissen zum Bruch kommen, wie sie die Praxis kennt und verlangt." Professor Tetmajer konnte auf Grund dieser und einer zweiten ähnlichen Aeußerung sehr wohl an derselben Anschauung über die Auffassung Herrn v. Emperger's gelangen, wie ich. Auch in der nächsten Zeit werden wir wohl noch auf Versuche mit Spitzenlagerung angewiesen sein; denn noch sind wir leider nicht so weit, dass wir uns den Luxus der Einführung einer neuen Schwierigkeit in die Frage der Knickfestigkeit durch Berücksichtigung verschiedener Endauflager gestatten könnten. Dass ich hierin Recht habe, beweist am besten die Möglichkeit und der Verlauf der gegenwärtigen Debatte. Gewiss aber konnte man vor Tetmajer's Arbeiten nicht von einer genügenden Klärung der reinen Knickfrage sprechen, weshalb für ihn die Spitzenlagerung von ausschlaggebender Bedeutung sein musste.

Zwischen Herrn v. Emperger und Prof. v. Tetmajer ist ein Streit darüber entbrannt, was im Falle der Flächenlagerung als Knicklänge einzuführen sei. Ich glaube fast, dieser Streit ist auf ein Missverständnis zurückzuführen. Wenn Tetmajer bei seinen Versuchen 0·5 benützt, so behauptet er damit eben nur, er habe seine Versuche in einer Art und Weise durchgeführt, welche die Wahl dieses Coëfficienten rechtfertigt; dagegen behauptet er mit keinem Worte, dass er diesen Coëfficienten bei allen Versuchen als richtig anerkennt. Das Gegentheil geht zur Genüge aus zwei Stellen seiner Erwiderung hervor, wo er sagt: „Uns kommt es an dieser Stelle insbesondere darauf an, zu constatiren, dass die Flächenwirkung von der Größe und Beschaffenheit der Flächen abhängig sei . . ." und weiter: „Aus vorstehenden Darlegungen geht zur Genüge die Zulässigkeit der Vereinigung von Versuchen mit Spitzen und Flächenwirkung in gleicher Darstellung hervor, soferne man nur für centrischen Druck und eine exacte Flächenwirkung durch ausreichende und correct gearbeitete Lagerflächen Vorsorge getroffen hat." Am wenigsten aber fällt es Tetmajer ein, zu behaupten, die in der Praxis vorkommenden Verhältnisse seien derartige, dass der Coëfficient 0·5 dort am Platze sei; er spricht sich über diesen Punkt sogar sehr präcis in seiner „Baumechanik" aus, wo es heißt: „Die Annahme, der satte, stumpfe Stoß des prismatischen Stabes gegen eine starre, unwandelbare Fläche entspreche bezüglich der Unwandelbarkeit der Tan-

genten der elastischen Linie an den Auflagerungsstellen der Einmauerung, hat die Erfahrung nicht bestätigt; wir werden daher der Verschiedenheit dieser Lagerungsverhältnisse gebührend Rechnung tragen müssen." „Versuche des Verfassers ergaben, dass bei satter Flächenlagerung der Stäbe l (die Knicklänge) vom Werthe 0·5 l_0 (l_0 = Stablänge) desto mehr abweicht, je kürzer der Stab und je unvollkommener die Bearbeitung seiner Endflächen ausgefallen ist." Dann heißt es: „Für Bauholz fand der Verfasser l schwanken zwischen (0·513 bis 0·6) l_0, für Gusseisen erhielt er im Mittel 0·581 l_0. Da die Praxis die Auflagerung stumpf gestoßener oder sonst satt aufgesetzter Constructionstheile niemals so exact besorgen kann, als dies im Laboratorium geschieht, so wird man der Vorsicht willen die freie Knicklänge nicht unter (0·6, besser 0·7) l_0 wählen." Dazwischen liegt nun der von Herrn v. Emperger empfohlene Coëfficient 0·62.

Der Herr Vortragende kommt später wieder darauf zu sprechen, er sei nach den im 8. Hefte der „Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich" gegebenen Daten nicht in der Lage gewesen, die Eigenschaften des Tetmajer'schen Versuchsmateriales zu beurtheilen und weist dabei insbesondere auf das Gusseisen hin, bei welchem Materiale die Kenntnis der Eigenschaften besonders wichtig sei; gerade bezüglich dieses Materiales enthalten aber die „Mittheilungen" die detaillirtesten Angaben, nämlich chemische Analysen, Biegungsarbeit, Durchbiegung, Biegungsfestigkeit, Zugfestigkeit, Druckfestigkeit.

Herr v. Emperger theilt uns weiter mit, die amerikanischen Versuche hätten ergeben, dass die Giltigkeit der Euler-Curve dort beginne, wo deren Ordinate circa $\frac{1}{3}$ (er selbst benützt 0·39) der Druckfestigkeit des Materiales sei*); er hält diese Erkenntnis für besonders werthvoll. Für die praktische Verwendung ist sie es nicht; denn diese Angabe der Anfangsordinate statt der Anfangsabscisse hat zur Folge, dass man bei gegebenem Längenverhältnisse des Stabes nicht weiß, ob man sich im Giltigkeitsbereiche der Euler'schen Curve befindet und erst aus dem Resultate ersieht, ob man die Rechnung umsonst gemacht hat oder nicht.

Nun zu einem anderen Punkte. Das Wesen der Vorschläge des Herrn Vortragenden geht dahin, im Falle „centrischer" Knickbelastung eine in ihren Coëfficienten etwas modificirte Rankine'sche Gleichung zur Anwendung zu bringen. Ich glaube, dass es dazu der Inscenirung eines so großen theoretischen Apparates nicht bedurft hätte. Gestatten Sie mir, bei dieser Gelegenheit meine Stellung gegenüber der Rankine'schen Gleichung etwas zu präcisiren. Selbst zugegeben, dass es durch Wahl geeigneter empirischer Mittelwerthe für die beiden Coëfficienten dieser Gleichung gelingt, dieselbe in genügende Uebereinstimmung mit den Thatsachen zu bringen — Herr v. Emperger vertritt lebhaft diese Anschauung, allerdings ohne meines Wissens einen Beweis für ihre Richtigkeit zu erbringen, da eben die von ihm empfohlene Gleichung die thatsächlichen Verhältnisse nicht zum Ausdrucke bringt; Prof. Tetmajer bekämpft auf Grund seiner langjährigen Arbeiten ebenso lebhaft diese Ansicht — dies also selbst zugegeben, kann ich mich für die Rankine'sche Gleichung nicht recht erwärmen. Sie hat durch eine derartige Interpretation eine solche Wandlung durchgemacht, dass, wie schon Bauschinger bemerkt, von ihrer ursprünglichen Bedeutung nicht mehr viel übrig geblieben ist und sie höchstens noch den Werth einer empirischen Formel für sich beanspruchen darf; ich bin überzeugt, dass auch der Herr Vortragende sie so aufgefasst wissen will. Wenn ich aber einmal den Boden der Empirie betrete, dann ist mir natürlich das möglichst einfache Gesetz am liebsten, soferne es nur die Thatsachen entsprechend zum Ausdrucke bringt und das ist das Tetmajer'sche Gesetz der geraden Linie für Schmiedeisen und Holz, sowie das nicht viel complicirtere Gesetz der Parabel für Gusseisen.

Nach welchem Grundsatze modificirt nun Herr v. Emperger die Coëfficienten seiner Gleichung? Dergestalt, dass sie die Minima der Versuchswerthe in sich begreift. Demgegenüber muss ich bemerken, dass man so umfassende Versuchsreihen mit so bedeutendem Aufwande an Mühe und Scharfsinn, Zeit und Geld nicht zu dem Zwecke durchführt, um auf Grund derselben eine Formel aufzustellen, welche die Versuchsresultate nicht darstellt, sondern dass man sich im Gegentheile den Letzteren thunlichst anzuschmiegen sucht. Wenn dann der Praktiker findet, dass er, um gegen die Zufälligkeiten der Praxis gesichert zu sein, an den Formeln gewisse Modificationen anbringen muss, so mag er dies auf eigene Faust thun; das ist nicht Sache des Experimentators, der vielmehr bestrebt sein muss, sein Gesetz so klar und zutreffend, als nur möglich zum Ausdrucke zu bringen. Tetmajer hat also ganz recht, wenn er, in Befolgung einer auch auf allen anderen Gebieten experimenteller Forschung schon längst als richtig anerkannten Regel allen mit gleicher Genauigkeit durchgeführten Versuchen auch gleichen Werth beimisst. Wenn bei der Durchführung einer größeren Anzahl von Versuchen sich das eine oder andere Resultat weit von der großen Mehrzahl der übrigen entfernt, so deutet dies entweder auf grobe Fehler oder, wenn die Sorgfalt der Versuchsdurchführung solche ausschließt, auf gewisse unvermeidliche Zufälligkeiten hin, die gar nichts besagen und sich als Zufälligkeiten schon dadurch zu erkennen geben, dass die Resultate ganz regellos abwechselnd nach der einen und der andern Seite von der Regel abweichen. Ihr Einfluss wird aus dem Resultate dadurch eliminirt, dass man sie entweder von vorneherein ausschließt, oder dass man allen Versuchswerthen gleichen Werth beilegt, in welchem Falle sich — eine genügend große Anzahl von Versuchen vorausgesetzt — nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung der Einfluss solcher Zufälligkeiten in sich selbst aufhebt. Dagegen ist es verfehlt, solchen abnormen Resultaten nur dann Werth auszusprechen, wenn sie in einem bestimmten Sinne — etwa nach der Seite der Minima — von der Regel abweichen.

Herr v. Emperger führt zu Gunsten der von ihm empfohlenen Formel an, dass man bei ihrer Anwendung in allen Fällen der Knickung mit einer einzigen Gleichung ausreiche. Dies ist zweifellos ein Vortheil; doch möchte ich denselben nicht allzuhoch anschlagen. Der Herr Vortragende discutirt an anderer Stelle verschiedene Formeln hinsichtlich ihrer praktischen Verwendbarkeit. Ich glaube, die Mehrzahl der Herren wird mit mir in der Ansicht übereinstimmen, dass die Rankine'sche Formel nicht sonderlich handlich ist. Sehen wir uns dagegen die Tetmajer'schen Gesetze an. Die meisten Fälle der Praxis liegen im Bereiche der geraden Linie und ich muss sagen, dass ich mir ein einfacheres Gesetz kaum denken kann. Es wird uns gesagt, dass die lineare Form auch in Amerika schon in den Achtzigerjahren viele Anhänger gefunden habe; der Umstand jedoch, dass jeder Ingenieur von Bedeutung sich seine eigenen Coëfficienten und Sicherheiten gemacht habe, habe schließlich zu einem Zustande heilloser Verwirrung geführt. Das glaube ich gerne, die Schuld daran fällt aber nicht auf die Formel zurück.

Soviel über die lineare Gleichung. Nehmen wir aber auch noch die Euler-Curve dritter Ordnung hinzu, so glaube ich, dass auch dieses Gesetz an Einfachheit nichts zu wünschen übrig lässt; gestattet doch die Euler'sche Gleichung in ihrer ursprünglichen Gestalt $P = \frac{\pi^2 E J}{l^2}$, zu jedem P direct das erforderliche Trägheitsmoment J zu berechnen. Sie ist in dieser Gestalt sogar noch einfacher, als das früher genannte Gesetz, weil sie die Querschnittsfläche gar nicht enthält. Will man sich aber durchaus die Rechnung noch weiter vereinfachen, so schlage man jenen Weg ein, den Prof. Tetmajer und später ich befolgten: man rechne sich ein für alle Mal mit dem Längenverhältnisse $\frac{l}{r}$ als Argument eine Tabelle der Abminderungs-Coëfficienten oder der Knickspannungen. Selbst wenn aber derartige Vereinfachungen nicht möglich wären, so halte ich noch immer dafür, dass die Einfachheit der Berechnung sich nicht auf Kosten ihrer Richtigkeit breit machen dürfe.

Von den theoretischen Entwicklungen Herrn v. Emperger's möchte ich zunächst die Gleichung 6) besprechen; sie lautet:

$$e_0 = \frac{2 r^2}{h} \left(\frac{K}{\pi^2 E} x^2 - 1 \right), \qquad x = \frac{l}{r}$$

und gibt die Ausbiegung e_0 der Stabachse unter der Euler'schen Last an (l = Knicklänge, r = kleinster Trägheitsradius, h = Querschnittshöhe). Wenn Herr v. Emperger an anderer Stelle sagt: „Um die Ausbiegung für Lasten zu rechnen, die nicht die Euler Curve erreichen, ist natürlich die Gleichung 6) nicht zu gebrauchen —", so pflichte ich dem vollständig bei; ich glaube aber, dass sie auch für die Euler-Belastung unrichtige Werthe liefert. Wohl ergibt sich durch Combination der Gleichung 3) und 5) die Gleichung 6); es kommt aber in ihr eine unbe-

*) Bauschinger sagt: „Vielleicht die Elasticitätsgrenze", was mit obigen Werthen beiläufig übereinstimmt. S. auch Engesser im „Centralblatt der Bauverwaltung" 1891.

kannte Größe, nämlich die Kantenpressung K vor, so dass mit dieser Gleichung nichts anzufangen ist. Der Herr Vortragende wendet diese Gleichung in der Weise an, dass er für K die Fließgrenze des Materiales (bei Schmiedeisen mit 2·6 $\frac{t}{cm^2}$ bewerthet) setzt.

Dass es aber ganz unrichtig ist, zu glauben, der Bruch oder das Ausknicken des Stabes erfolge in dem Augenblicke, wo die rechnungsmäßige Beanspruchung der am meisten gepressten Faser die „Fließgrenze“ erreicht habe, geht zur Evidenz aus den Versuchen Bauschinger's hervor.*) Derselbe berechnete die Kantenpressung für die jeweilige Zerknickungsbelastung unter Zugrundelegung des letztbeobachteten Biegungspfeiles und fand Werthe, die bei Schmiedeisen zwischen 388 und 8433 kg/cm^2 schwanken! Selbst bei fünf ganz gleichen Stücken, die aus einem gewalzten Träger geschnitten und in ganz gleicher Weise den Versuchen unterworfen wurden, bewegen sich die Kantenpressungen zwischen 891 und 2334 kg/cm^2. Daraus geht aber zur Genüge hervor, dass ein erkennbarer, gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der Kantenpressung, der Belastung und der Ausbiegung — wenigstens in der Nähe des Bruches — nicht zu bestehen scheint. Diese meines Erachtens falsche Interpretation der Gleichung 6) erklärt auch den Widerspruch, dass letztere für jedes endliche Längenverhältnis $x = \frac{l}{r}$ einen endlichen Biegungspfeil e_0 ergibt, während es im Wesen der Knickungstheorie liegt, dass sie für die Euler-Belastung einen unendlich großen Biegungspfeil liefert, was ja auch neuerdings die zahlreichen Versuche Tetmajer's u. A. im Allgemeinen glänzend bestätigen. Der Herr Vortragende citirt an anderer Stelle die Autorität Prof. Bach's, welcher das Zunehmen des Biegungspfeiles bei zunehmender Last constatirt habe (eine Erscheinung, die ja schon Bauschinger ausführlich bespricht); es hätte nicht übersehen werden sollen, dass natürlich auch Bach, u. zw. gerade an derselben Stelle seines Werkes „Elasticität und Festigkeit“ constatirt, dass für die Euler-Belastung $e_0 = \infty$ wird, unabhängig von der Größe der anfänglichen Excentricität. Die Auffassung der Größe e_0 als „geometrische Constante“ ist deshalb hinfällig, da doch in Gleichung 6) nebst der Größe K auch der Elasticitätsmodul E vorkommt.

Ich wende mich nun dem Falle der ausgesprochen excentrischen Belastung zu, der mit jenem der reinen Knickfestigkeit zahlreiche Berührungspunkte besitzt. Da wird uns zunächst die Gleichung 17) empfohlen, sie ist nichts anderes als die gewöhnliche Biegungsformel mit Berücksichtigung der elastischen Durchbiegung e_0 und lässt sich auch ohne die vorangehende Entwicklung unmittelbar hinschreiben. Jedoch ist auch diese Gleichung meiner Meinung nach falsch interpretirt worden; die Biegungstheorie liefert sie uns zunächst in der Form:

$$\frac{P}{F} = \frac{\sigma}{1 + \frac{(e_0 + e_1) F}{W}}$$

(e_1 = ursprüngliche Excentricität, F = Querschnittsfläche, W = Widerstandsmoment) und stellt damit den Zusammenhang zwischen irgend einer Belastung P und der zugehörigen Inanspruchnahme σ der am meisten gepressten Faser her. Wenn nun der Herr Vortragende diese Gleichung zur Ermittlung der Bruchlast P dadurch benützen will, dass er statt σ die Fließgrenze K einführt, so stellt er damit abermals die durch gar nichts erwiesene Behauptung hin, der Bruch oder das Ausknicken des Stabes müsse in dem Augenblicke erfolgen, wo die Kantenpressung σ die Fließgrenze K erreicht hat.

Wenn ich im Hinblicke auf die besondere Wichtigkeit des Falles excentrischer Belastung Sie um die Erlaubnis ersuche, noch einige Augenblicke bei diesem Falle verweilen zu dürfen, so kann ich diese Bitte nicht einmal mit der Erklärung rechtfertigen, dass ich Ihnen viel Neues mitzutheilen habe. Es soll mir vielmehr das Folgende nur Gelegenheit bieten, der Meinung des Herrn Vortragenden eine andere Meinung gegenüberzustellen und Ihnen eine Anordnung der Berechnung zu zeigen, die ich für zweckmäßig halte. Wenn ich in einem Kreise hervorragender Fachmänner derartige Dinge überhaupt berühre, so habe ich als Entschuldigung hiefür nur die mir aus meiner eigenen Praxis erinnerliche Thatsache anzuführen, dass der Praktiker eben selten Zeit hat, gegebenenfalls erst lange Theorien zu entwickeln und Ueberlegungen anzustellen.

*) Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. technischen Hochschule in München, 15. Heft.

Der nachstehend skizzirte prismatische Stab von der Länge l werde excentrisch durch die beiden Kräfte P gedrückt. Die ursprüngliche Excentricität sei e_1, sie werde durch die elastische Biegung e_0 auf δ vergrößert. Es werde der Fall gerader Belastung vorausgesetzt, d. h. die durch P und die Stabachse gelegte „Kraftebene“ schneide alle Querschnitte nach Hauptachsen (v).

Das Biegungsmoment im gefährlichen Querschnitte C beträgt $M = P \,.\, \delta = P (e_0 + e_1)$. Für e_0 liefert die Theorie bekanntlich den Werth

$$e_0 = e_1 \left(\sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1 \right),$$

woraus

$$e_0 + e_1 = \delta = e_1 \sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}}$$

folgt.

Diese Gleichung lässt sich in einer für die Anwendung bequemeren Form schreiben, wenn man die Hilfsgröße

$$P_1 = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

(also die Euler'sche Knickbelastung) einführt und die wirkliche Belastung P als Bruchtheil von P_1 ausdrückt, etwa durch die Gleichung $P = n \,.\, P_1$ oder

$$n = \frac{P}{P_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

wobei im Allgemeinen $n < 1$ ist. Man erhält dann

$$\delta = e_1 \sec \frac{\pi}{2} \sqrt{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

Nun ergeben sich die beiden Kantenspannungen bei N_1 und N_2

$$\sigma_1 = \frac{M}{W_1} - \frac{P}{F} \ldots \text{Zug (wenn positiv)}$$

$$\sigma_2 = \frac{M}{W_2} + \frac{P}{F} \ldots \text{Druck,}$$

in welchen Gleichungen $W_1 = \frac{J}{h_1}$ und $W_2 = \frac{J}{h_2}$ die beiden Widerstandsmomente sind. Es folgt:

$$\sigma_1 = \frac{F \,.\, \delta - W_1}{F \,.\, W_1} \,.\, P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4)$$

$$\sigma_2 = \frac{F \,.\, \delta + W_2}{F \,.\, W_2} \,.\, P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 5)$$

[Gleichung 5) ist eigentlich nichts anderes, als Gleichung 17) des Herrn Vortragenden.] Mit Hilfe dieser Gleichungen ist es möglich, bei gegebenen Stababmessungen zu jeder Belastung P die Kantenspannungen σ_1 und σ_2 zu berechnen und durch Vergleich derselben mit den zulässigen Beanspruchungen den Sicherheitsgrad zu beurtheilen. Durch geeignete Dimensionirung ist dafür zu sorgen, dass σ_1 und σ_2 gewisse Grenzen nicht überschreiten. Damit sind wir beim wichtigsten Punkte der ganzen Frage angelangt, nämlich bei der Wahl der zulässigen Inanspruchnahmen.

Hinsichtlich der Größe σ_1 (soferne Zugspannungen überhaupt auftreten) liegt es nahe, zu fordern, dass dieselbe einen Werth

$$\sigma_z = \frac{1}{s} \,.\, \beta_z$$

nicht überschreite, wenn β_z die Zerreißfestigkeit und s der geforderte Sicherheitsgrad ist; σ_z ist dann die zulässige Zugspannung. Nur bei Materialien, welche dem Proportionalitätsgesetze nicht folgen (z. B. Gusseisen), ist statt der Zugfestigkeit die Biegungsfestigkeit zu setzen.

Bezüglich des anderen Grenzwerthes σ_2 können nun verschiedene Anschauungen platzgreifen. Da liegt zunächst die Analogie nahe, σ_2 nach oben hin durch einen Werth

$$\sigma_d = \frac{1}{s}\,\beta_d$$

zu begrenzen, der aus der Druckfestigkeit (Würfelfestigkeit) β_d abzuleiten wäre, d. h. eine zulässige Druckinanspruchnahme einzuführen. Diese Schlussfolgerung wäre unrichtig mit Rücksicht auf die den Fall excentrischen Druckes begleitenden Knickerscheinungen und gibt sich, wie Tetmajer bemerkt, schon dadurch als unrichtig zu erkennen, dass sie zu dem Widerspruche führt, eine excentrisch belastete Säule dürfe unter gleichen Umständen schwächer dimensionirt werden, als eine centrisch belastete. Auch vermissen wir den in der Natur der Sache liegenden continuirlichen Uebergang zum Falle reiner Knickfestigkeit bei kleiner werdendem e_1.

Die zweite Ansicht ist die des Herrn Vortragenden; hienach darf σ_2 die Fließgrenze nicht überschreiten. Damit ist die Sache schon besser gemacht; noch immer aber haften dieser Anschauung die beiden oben berührten principiellen Fehler an, die überhaupt immer dann begangen werden, wenn man als obere Grenze für σ_2 irgend eine Materialconstante setzt. Zwar wurde der letztere Uebelstand scheinbar vermieden, denn die Gleichung 17) geht mit $e_1 = o$ in die Rankine'sche Formel über, wenn man mit dem Herrn Vortragenden nach seiner Gleichung 9)

$$e_0 = \frac{0{\cdot}0001\, l^2}{\frac{1}{2}\, h}$$

setzt; diese Gleichung ist aber durch nichts erwiesen, sie wurde vielmehr ganz willkürlich, und zwar der Rankine'schen Formel zuliebe construirt.

Nun komme ich zur dritten Anschauung; sie ist diejenige Prof. Tetmajer's and geht dahin, es dürfe σ_2 die zulässige Knickspannung

$$\sigma_k = \frac{1}{s}\,\beta_k$$

nicht überschreiten, worin β_k die etwa nach den Tetmajer'schen Formeln zu ermittelnde Knickfestigkeit ist. Diese Annahme beseitigt mit einem Schlage die früher genannten beiden Uebelstände; sie muss aber selbstverständlich auf ihre Richtigkeit erst durch das Experiment untersucht werden. Solche Versuche wurden thatsächlich von Tetmajer durchgeführt (s. 4. Heft der Züricher „Mittheilungen") und sie ergaben im Allgemeinen die Zulässigkeit der Annahme. Setzt man demgemäß in den Gleichungen 4) und 5) statt $\sigma_1 \ldots \sigma_z$ und statt $\sigma_2 \ldots \sigma_k$, so ergibt sich durch Auflösen nach P die zulässige Belastung:

$$P = \frac{F \,.\, W_1 \,.\, \sigma_z}{F \,.\, \delta - W_1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 6)$$

$$P = \frac{F \,.\, W_2\, \sigma_k}{F \,.\, \delta + W_2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 7)$$

wobei natürlich jeweils der kleinere der beiden Werthe P maßgebend ist. Gleichung 6) ist überhaupt nur dann giltig, wenn sie einen positiven Werth von P ergibt, was nur bei größerer Excentricität des Kraftangriffes eintritt; meist ist Gleichung 7) maßgebend. In einem Punkte unterscheidet sich Gleichung 7) von der von Tetmajer empfohlenen, welche lautet:

$$P = \frac{F\, W_2\, \sigma_k}{\xi\, F\, \delta + W_2},$$

worin ξ nach Versuchen eine vom Materiale und vom Längenverhältnisse $\frac{l}{r}$ abhängige Erfahrungsgröße ist; Tetmajer gibt empirische Formeln für dieselbe an, aus welchen hervorgeht, dass (von Gusseisenstäben mit geringer Länge abgesehen) $\xi < 1$ ist. Wenn ich in Gleichung 7) ξ weggelassen, d. h. $= 1$ angenommen habe, so geschah dies einerseits mit Rücksicht darauf, dass mir das vorliegende Versuchsmateriale nicht reichhaltig genug erscheint, um endgiltige Schlüsse auf dasselbe aufbauen zu können, anderseits deshalb, weil mir in der Annahme eines größeren Werthes ξ ein vom Standpunkte der Praxis erwünschtes Correctiv gegen das Auftreten gewisser Zufälligkeiten zu liegen scheint, die alle in der Einführung einer größeren Excentricität ihren Ausdruck finden können. Empfiehlt doch Prof. Bach, die ursprüngliche Excentricität e_1 von vorneherein um einen gewissen, schätzungsweise zu ermittelnden Betrag zu vergrößern, um diesen Zufälligkeiten (Nichtgeradlinigkeit der Stabachse, Unhomogenität des Materiales u. s. w.) Rechnung zu tragen.

Die Aufgabe, bei gegebenen Stababmessungen und gegebenen σ_z und σ_k die zulässige Belastung P zu finden, lässt sich mittelst der Gleichungen 6) und 7) nicht in geschlossener Form lösen, da P nach Gleichung 3) und 2) auch in δ vorkommt. Nur bei kurzen Stäben mit verhältnismäßig großen Querschnitts-Abmessungen, bei welchen die elastische Ausbiegung e_0 nur ganz unbedeutend sein wird, ist es mit Vernachlässigung der letzteren ohneweiters statthaft, $\delta = e_1$ zu setzen, in welchem Falle die Ermittlung von P keiner weiteren Schwierigkeit unterliegt. Auch bei langen, schlanken Stäben wird man zunächst so vorgehen, das erhaltene Resultat für P jedoch nur als einen ersten, noch zu corrigirenden Näherungswerth betrachten, der nur benützt wird, um aus 2) den Werth n und dann aus 3) ein genaueres δ zu erhalten, das neuerlich in 6) und 7) einzusetzen ist. Die Rechnung in der angedeuteten Weise zu wiederholen, wird praktisch nie nothwendig werden.

Vielfach werden übrigens die Abmessungen derartiger Stäbe nicht durch die Rücksichten auf die Festigkeits-Eigenschaften des Materiales, sondern durch die größte, noch als zulässig zu erklärende elastische Formänderung, d. h. durch e_0 bedingt werden. Aehnliche Fälle kommen bekanntlich auch bei langen, schwach belasteten Trägern vor, deren Profil mitunter durch die Forderung bestimmt wird, dass die elastische Durchbiegung einen gewissen Bruchtheil der Spannweite nicht überschreiten dürfe; ebenso bestimmen sich häufig die Querschnitts-Abmessungen von Transmissionswellen aus der Rücksicht auf den Verdrehungswinkel.

Herr v. Emperger berührte in seinem Vortrage einen in England durchgeführten Bruchversuch. Er betraf eine gusseiserne Säule von kreisringförmigem Querschnitte, mit 28 cm äußerem, 22 cm innerem Durchmesser und $l = 300$ cm Länge; diese Säule wurde mit einer anfänglichen Excentricität $e_1 = 48$ cm belastet und brach bei $P = 65$ t. Wenn Sie die angedeutete Rechnung durchführen würden, so würden Sie $\delta = 1{\cdot}04\, e_1 = 49{\cdot}9$ cm und damit dasjenige bestätigt finden, was gewiss Jedem von uns klar war: dass eine derartige Säule mit Vernachlässigung der elastischen Aufbiegung einfach auf Biegung, nicht auf Knickung zu rechnen ist. Die Säule brach bei einer rechnungsmäßigen Biegungsspannung $\sigma_1 = 2150$ kg/cm², was scheinbar sehr viel ist, jedoch erklärlich wird, wenn man sich die Bach'schen Beziehungen zwischen der Zug- und Biegungsfestigkeit des Gusseisens vor Augen hält, welche Beziehungen im vorliegenden Falle auf eine Zerreißfestigkeit $\beta_z = 1220$ kg/cm² hinweisen; diese Zahl hat aber nichts Befremdliches an sich.

Ich stimme mit dem Herrn Vortragenden überein, wenn er betont, dass in Fragen der Knickfestigkeit gar Manches noch der Klärung bedürfe. Was noch zu leisten ist, wird geleistet werden durch die zielbewusste Arbeit von Männern, die mit tiefen theoretischen Kenntnissen Sinn und Verständnis für die Bedürfnisse der Praxis verbinden. Den richtigen Weg haben wir bereits eingeschlagen: den Weg einer systematischen, experimentellen Forschung, die uns vor dem Ueberwuchern rein speculativer, theoretischer Behandlung der Frage schützt. Bedauerlich ist es, dass wir an den österreichischen Hochschulen in Folge der unzulänglichen Mittel von der Mitarbeiterschaft auf solchen Gebieten geradezu ausgeschlossen sind.

Damit bin ich am Ende meiner schon allzu langen Auseinandersetzungen angelangt, zu deren Rechtfertigung ich eigentlich nichts anzuführen weiß, als den Grundsatz: „audiatur et altera pars", dem wir gerade auf wissenschaftlichem Gebiete die reichsten Erfolge verdanken.

* * *

Prof. Brik, Wien:

Die trefflichen Ausführungen des Herrn Vorredners ermöglichen es mir, meine Bemerkungen ganz kurz zu fassen.

Obwohl das Problem der Knickfestigkeit von den hervorragendsten Mathematikern und Physikern behandelt wurde, so sind dennoch die

Ergebnisse dieser Forschungen als nicht ausreichend für die Bedürfnisse des praktischen Constructeurs befunden worden, so dass zu diesem Zwecke besondere Formeln, welche im Wege der Empirie oder durch Combination ermittelt wurden, herangezogen werden mussten. Es ist bekannt, dass insbesondere die Schwarz-Rankine'sche Formel die weiteste Verbreitung und Anwendung gefunden hat.

Die Constructeure waren darüber immer außer Zweifel, dass die Euler'sche Gleichung für die Knickfestigkeit nur jenseits jener Längengrenze der Stäbe in Betracht gezogen werden dürfe, für welche die berechnete theoretische Knickungsspannung kleinere Werthe als die Druckfestigkeit bezw. als die Elasticitätsgrenze liefert.

Ueber das Gesetz des Knickwiderstandes diesseits jener Grenze war vor der Veröffentlichung der Versuchsergebnisse Tetmajer's nichts bekannt, obschon die weitaus meisten Fälle der Praxis gerade in dieses Bereich fallen. Durch Tetmajer sind diese Verhältnisse geklärt und durch die seinen Namen tragenden Formeln zum Ausdrucke gebracht worden. Allerdings sind diese Formeln Resultate von Versuchsergebnissen, weshalb denselben ein vornehmlich praktischer Werth zuerkannt werden muss. Das von Tetmajer aufgefundene geradlinige Gesetz, welchem die Knickfestigkeit unterhalb der erwähnten Grenze folgt, ist außerordentlich einfach und sein Ausdruck für die Anwendung sehr bequem.

Was die theoretische Seite dieser Frage anbelangt, so ist zu erinnern, dass die Theorie der Knickfestigkeit, sowie die Navier'sche Biegungstheorie überhaupt strenge Giltigkeit nur bei verhältnismäßig dünnen Querschnitten der prismatischen Stäbe hat. Die Euler'sche Formel kann daher auch nur dann zutreffende Resultate ergeben. Durch Tetmajer's Grenzwerth: $\left(\frac{l}{\varrho}\right) \gtreqless 110$ erscheint dies bestätigt bezw. für Schweißeisen festgelegt.

Für kleinere Längenverhältnisse gibt die Theorie keinen Aufschluss; dafür bieten Tetmajer's Resultate brauchbaren und ausreichenden Ersatz. Die Rankine'sche Formel kann als gleichwerthig mit jener nicht anerkannt werden, schon deshalb nicht, weil deren Coëfficienten nicht constant, sondern veränderlich eingeführt werden mussten, wenn die Ergebnisse dieser Formel mit den Versuchswerthen zur Uebereinstimmung gebracht werden sollen.

Den Ausführungen des Herrn Prof. Mayer habe ich nichts hinzuzufügen. Nur in Bezug auf die „zulässige Inanspruchnahme" bei excentrischer Druckwirkung möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass mir die Bestimmung der zulässigen Inanspruchnahme nach jener der reinen Knickungsbeanspruchung im Allgemeinen nicht als nothwendig erscheint. Bei excentrischer Druckwirkung ist die Biegungsebene festgelegt und die Berechnung der Randspannungen im gefährlichen Querschnitte ganz bestimmt. Es gibt Fälle, wo die Biegungs- und Kraftebene nicht mit der Biegebene der reinen Knickung zusammenfällt; in solchen Fällen ist es oft gar nicht möglich, dass die Biegung nach der Richtung des kleinsten Knickungswiderstandes erfolge. Es ist dann auch kein Grund vorhanden, die zulässige Inanspruchnahme der reinen Knickung einzuführen und es scheint mir angemessen zu sein, hier den gleichen Vorgang einzuhalten, wie etwa bei der Wahl der zulässigen Inanspruchnahme auf Druck bei bloßer Biegung.

Allerdings kann es auch vorkommen, dass bei Stäben, deren Querschnittfläche sehr große Verschiedenheiten der in Betracht stehenden Trägheitsradien aufweist und es fraglich sein kann, nach welcher Richtung hin eine Ausbiegung zu gewärtigen sein wird. Dann wäre meines Erachtens wohl die zulässige Inanspruchnahme nach dem reinen Knickwiderstande zu bemessen.

Obwohl die von Herrn v. Emperger angeregte Frage nach allen Richtungen hin noch nicht als zweifellos gelöst angesehen werden kann, so besitzen die Constructeure, Dank den Arbeiten und Resultaten Tetmajer's, dennoch für die meisten Fälle sichere Grundlagen. Was noch fehlt, wird hoffentlich — allerdings nur am Wege des Versuchs und nicht durch bloße Discussion — in der Zukunft ergänzt werden.

Dies soll jedoch kein Vorwurf sein; im Gegentheil erkenne ich als Vorsitzender dieser Versammlung die Bestrebungen des Herrn v. Emperger, zur Klärung der wichtigen Frage der Knickfestigkeit beizutragen, sehr gerne an und spreche ihm den Dank namentlich dafür aus, dass durch seine Anregung uns Gelegenheit geboten wurde, die Ansichten hervorragender Fachmänner kennen zu lernen.

Da auf die Anfrage des Vorsitzenden, ob noch Jemand in dieser Angelegenheit das Wort zu nehmen wünscht, sich Niemand meldet, erklärt derselbe die Discussion für geschlossen und drückt allen Theilnehmern an dieser interessanten Discussion, insbesondere dem Herrn Prof. Mayer für seine ausführlichen Erörterungen, sowie auch den Herren Professoren v. Tetmajer, Melan, Dubois, Merriman, Docent Ostenfeld und Ing. Bredt für ihre schriftlichen Beiträge den verbindlichsten Dank aus.

* * *

Herr von Emperger überreichte nach Schluss der Discussion folgende schriftliche Erwiderung:

Entsprechend der Bedeutung der behandelten Frage bewegt sich die vorliegende Debatte in weiteren Grenzen als es vom Standpunkte einer leichten Uebersicht wünschenswerth erscheint. Ich halte daher in meiner Erwiderung eine Zusammenfassung des Gesagten für geboten. Wie Prof. Ostenfeld in seinem Beitrage richtig bemerkt, kann man die Vorschläge genau scheiden, je nachdem sie sich einerseits auf die ideale Säule, d. i. eine Säule, wie sie sein könnte, oder andererseits auf die reale Säule, auf die Säule, wie sie thatsächlich ist, beziehen. In den von Prof. Merriman erwähnten Aufsätzen sagt Herr Prichard diesbezüglich Folgendes: „Der gewöhnliche Ursprung falscher Auffassungen der Knickfestigkeit ist darin zu suchen, dass man oft versucht, **thatsächliche Erscheinungen** durch Theorien zu erklären, die **ideale Eigenschaften** voraussetzen." Diese Entgegenstellung zeigt, dass es sich nicht so sehr um die Allen gemeinsamen Endresultate handelt, als um den verschiedenen Weg, wie man zu ihnen gelangt. Während meine Vorschläge ihre Begründung in der realen Säule suchen und finden, hat Prof. v. Tetmajer, wie dies aus mehreren Stellen seiner Veröffentlichungen hervorgeht, stets die fehlerlose, ideale Säule mit einer idealen centrischen Belastung zum Ausgangspunkt seiner Betrachtungen gemacht. Es ist nur folgerichtig, wenn er somit die von Prof. C. v. Bach angenommene Anfangs-Excentricität als eine unzulässige Erklärung der Knickungsvorgänge bezeichnet, und ferner centrische und excentrische Belastung für zwei unvereinbare Begriffe erklärt. Die gegentheilige Meinung sagt, von einem ganz anderen Objecte ausgehend, dass die nothwendigen Abweichungen von der geometrischen Form und der Homogenität die unvermeidlichen Fehler in Kraftrichtung und Lastangriff sich in einer in der Praxis stets vorhandenen excentrischen Lagerung der Nullachse zeigen. Hier ist zunächst klar, dass bei so einer Divergenz der Prämissen keine absolute Einigung erzielt werden kann, umsomehr als diese Gegensätze bei jedem Detail neu hervortreten. So gebt Prof. Tetmajer in der Frage der Einspannung von seinen Versuchen mit freier Knicklänge gleich zu einer ideal vollkommenen Einspannung mit verticaler Anfangstangente über, um erst dann in den so gewonnenen Formeln den praktischen Verhältnissen durch eine Erstreckung von $0·5\,l$ auf $0·6—0·7\,l$ Rechnung zu tragen. Es sind das also gleichlautende Endresultate, aus denen allein schon die Thatsache hervorleuchtet, dass die Einhaltung solcher idealer Bedingungen in der Praxis unthunlich ist.

Prof. Merriman verweist in seiner Mittheilung auf eine fast gleichzeitig eingetretene Discussion über dieselbe Frage in den Vereinigten Staaten. Es ist erfreulich, festzustellen, dass dieselbe gerade in diesem Punkte durch eine sachliche Erörterung klärend wirkte (siehe „Eng. News", 6. und 20. Mai 1897), wobei freilich der Umstand nicht vergessen werden soll, dass die amerikanischen Ingenieure, wie zahlreiche Beispiele beweisen, die Discussion als eine geweihte Stätte gemeinsamer geistiger Arbeit hochzuhalten gewohnt sind. Solche Anschauungen können nur dort gedeihen, wo neben einem regen Standesbewusstsein eine bis an Selbstverleugnung streifende Disciplin waltet, und halte ich die Behauptung des Prof. Mayer, dass drüben ein Zustand der Regellosigkeit herrscht, sowie: „Dass die amerikanischen Ingenieure die Disciplin in dieser Frage durchbrochen haben", für ganz ungerechtfertigt. Man kann aus der nun vervollständigten Aeußerung Prof. Tetmajer's entnehmen, dass derselbe ausdrücklich anerkennt, dass seinen Vorschlägen die Versuche Strobel's aus dem Jahre 1888 zu Grunde lagen, obwohl seine Gerade nicht unwesentlich von der Strobel'schen Geraden abweicht. Es datiren aber alle anderen von mir erwähnten Vorschläge noch weiter zurück.

Es ist mir ungeklärt geblieben, warum Prof. Tetmajer immer und auch jetzt noch nur auf die Versuche Strobel's zurückgreift,

obwohl gerade diese einen prononcirt einseitigen Charakter haben. Man muss ihre Geschichte kennen, um dies zu würdigen. Die Carnegie Steel Co. hatte in ihrem Offert für die Mississippi-Brücke bei Kansas-City Druckstreben aus Z-Eisen vorgesehen, ein bis dahin in den Vereinigten Staaten noch nicht gewalztes Profil. Trotzdem nun ihr Chef-Ingenieur Strobel die statischen und ökonomischen Vortheile dieser Wahl theoretisch begründete, erging an ihn der Auftrag, seine Behauptungen im Versuchswege nachzuweisen. Es ist ihm das, wie bekannt, in einer Weise gelungen, dass diese Säulenform (Strobelsäule) bis heute zu den häufigst angewendeten gehört. Diese kurze Geschichte ist typisch für die meisten amerikanischen Arbeiten. Man versucht neuen Problemen nicht durch selbstbewusste Theorien, sondern im Versuchswege beizukommen. Sie lehrt uns auch die Schwäche dieser Auffassung, indem solche specielle Fälle generalisirt zu der von mir bereits erwähnten Verwirrung geführt hatten. Zur Vertheidigung Strobel's muss ich betonen, dass er seine Gerade nur auf Säulen mit Z-Eisen angewendet wissen will, indem er nur dem gewählten Profil diese Ausnahmsstellung zuschreibt. Mit welchem Recht er dies thut, wird sofort klar, wenn wir die ebenfalls von Tetmajer citirten Bauschinger'schen Versuche in Fig. 4 m. V. eintragen. Zunächst sei jedoch in Bezug auf die Fußnoten in dem Citat Tetmajer's bei den Versuchen Nr. 10 und 12 bemerkt, dass diese im Bauschinger'schen Original sich nicht vorfinden. Ich kann mich mit der darin gegebenen Erklärung mittelst „Materialfehler" um so weniger einverstanden erklären, als eine andere zufriedenstellende Begründung dafür besteht. Die Knickfestigkeit, oder richtiger die Einspannungswirkung ist abhängig von der Querschnittsform. Sie erreicht ein relatives Maximum bei I-, U- und Z-Eisen und analogen Combinationen und ist im Minimum bei L-Eisen, während röhren-, kreuz- oder T-förmige Profile Mittelwerthe geben. Es ist somit nur in Uebereinstimmung mit dieser allgemeinen Regel, wenn die Versuche Strobel's*) mit Z-Eisen die Versuche Bauschinger's mit I- und U-Eisen (Nr. 9 und 11) in Fig. 4 auf Seite der Maxima, dagegen die Versuche desselben Forschers mit L-Eisen (Nr. 10 und 12) auf Seite der Minima (auch ohne Materialfehler) zu liegen kommen, während der richtig gestellte Durchschnitt dieser vier Versuche auffallend genau mit meiner Curve III ($c = 0·62$) übereinstimmt. Wir sehen also, dass wir für eine allgemeine Regel, die den Querschnitt nicht berücksichtigt, wie in Fig. 4, die verschiedensten Versuche zusammenfassen müssen. Wir sehen auch dort noch höhere Maxima als die citirten von Christie, ohne dass damit die allgemeine Giltigkeit der Tetmajer'schen Geraden für Flächenlager bewiesen wäre. Ebenso genau mit Bezug auf obige Regel fallen die sechs Versuche Tetmajer's mit kreuzförmigen, der Mönchensteiner Brücke nachgebildeten Streben mit der Curve III ($c = 0·62$) zusammen. Es ist das hier ein vereinzelter Fall, dass man die Hochachtung vor der Theorie so weit bei Seite gesetzt hat, dass man sie — freilich nachher — einer Probe unterzog. Wenn Prof. Tetmajer, nachdem er in der „Schweizer Bauzeitung" vom 22. April 1893 ausdrücklich erklärt hat, dass der Versuch eine Abweichung von 50% zu seiner Theorie und von 200% zu den im Voraus angegebenen Zahlen der Bundesexperten gezeigt hat, nachträglich nach einer Erklärung für die ihn betreffende Abweichung sucht, so ist dies nur recht und billig. Er schreibt diesen Ausfall einer nicht hinreichenden Vernietung zu. Ein directer Beweis hiefür in der Weise, dass eine bessere Vernietung die richtige, größere Zahl gegeben hätte, existirt nicht, vielmehr hat eine Verminderung auf die Hälfte (siehe Versuch Nr. 10) sich ohne nachweisbaren Einfluss auf die Tragkraft gezeigt. Er stützt seine Vermuthung einzig auf die diagonale Richtung der Ausknickung, die dort als ein Maximum des Ganzen und als ein Minimum der Theile bezeichnet wird. In der einen Gruppe von sechs Versuchen sind alle in den anderen vier in einer mehr weniger diagonalen Richtung geknickt. Um den Werth dieses Argumentes zu beleuchten, dient eine Zusammenstellung von zwölf Versuchen aus dem Heft VIII mit kreuzförmigem, ähnlichen Querschnitt und gleichem x, deren überaus starke und nahe Kettennietung (d bis 20 *cm*) von Prof. Tetmajer ausdrücklich als hinreichend anerkannt ist. Trotzdem knicken von diesen zwölf Versuchen vier in dieser diagonalen Richtung des „Minimums der Theile", aber ohne dass weder hier noch früher eine Aenderung in der Tragkraft zu verzeichnen ist!? Da nun Prof. Tetmajer seinen Versuch mit Flächenlagern in Heft VIII ausdrücklich als typischen behandelt, so lag für mich kein Anlass vor, auf diesen anscheinenden Trugschluss in anderer Weise zurückzukommen, als die Uebereinstimmung des Resultates mit Curve III zu betonen. Auf Grund der Resultate mit ähnlichen Querschnitten (Walzprofilen, also ganz ohne Nietung) stehe ich nicht an, zu behaupten, dass die Anordnung von fünf je vierlietigen Verbindungsblechen bei einer 6·67 *m* langen Strebe wie in Mönchenstein hinreichend sein dürfte, um aus ihr ein statisches Ganzes zu machen und die diagonale Ausknickung eine bloße Torsionserscheinung beim Bruche ist.

*) College Strobel macht mich mit Recht darauf aufmerksam, welche Menge von Versuchen drüben ihren Weg in die Literatur nicht gefunden haben, so z. B. eine große Serie mit excentrischen Lasten auf Flusseisensäulen, deren Veröffentlichung wegen der überraschend kleinen Ziffern unterblieb, um nicht der Concurrenz einen Anlass zu unbegründeten Angriffen zu geben.

Es ist gerade das Studium der Literatur über die Mönchensteiner Katastrophe, das so recht die Zerfahrenheit und Unerforschtheit dieser vitalen Frage im Brückenbau illustrirt. Meritorisch stimmen alle Fachmänner in der Meinung überein, dass es nicht berücksichtigte excentrische Lasten waren, die der Brücke den Rest gaben, aber in den Details der Rechnung besteht, wie wir sehen, nicht einmal eine Uebereinstimmung in der Berechnung der gewöhnlichen Druckfestigkeit. Es ist Tetmajer's Verdienst, durch seine Versuche hierin Klarheit geschaffen zu haben.

Besonders lehrreich in derselben Hinsicht sind die Versuche Christie's (1883). Derselbe hat mit den verschiedensten Walzprofilen, Längen und Einspannungsformen Versuche mit wissenschaftlicher Genauigkeit gemacht. Unter andern befanden sich darunter auch Versuche mit Säulen, die ähnlich wie die vorerwähnten Versuche von Tetmajer als unwandelbar eingespannt angesehen werden müssen. Dieselben waren nämlich mit den Pressbacken selbst fest verschraubt. Trotzdem berechnet Johnson ihren durchschnittlichen Einspannungs-Coëfficienten mit $c = 0·6$, Christie bemerkt dagegen sehr richtig, dass der Einspannungs-Coëfficient nicht für alle Längen constant sein dürfte. Nehmen wir jedoch die Einspannungswirkung für alle Längen als constant an und schreiben wir die Euler-Gleichung wie Tetmajer $y = \frac{\pi^2 E J}{c^2 l^2}$, so ist klar, dass ihre Genauigkeit von E und J direct mit c^2 umgekehrt proportional ist. Ich habe den Gebrauch einer direct proportionalen Größe $n = \frac{1}{c^2}$ empfohlen, weil die andere Form dazu berufen scheint große Fehler durch ein Verkleinerungsglas zu zeigen. In allen Fällen, in welchen die Einspannung $c = 0·62$ $\left(n = \frac{1}{c^2} = 2·5\right)$ ausmacht, also $y = 2·5 \frac{\pi^2 E}{x^2}$ gilt, schließt der Gebrauch von $c = 0·5$ ($n = 4$) oder $c = 1$ ($n = 1$) einen Fehler von 60% in sich und die unrichtig berechnete zulässige Last hat (von anderen Fehlern abgesehen) anstatt eine 4fache entweder eine 2½ oder 6½fache Sicherheit.

Wer sich also der Mühe vorurtheilsfrei unterzieht, meinen Gedanken ganz zu verfolgen, der mich zu der Aeußerung veranlasste „dass ich den Versuchen mit Spitzenlagern keine große Bedeutung beimesse", muss finden, dass ich nicht verkenne, welche Bedeutung sie für die Forschung hatten, sondern nur bezweifle, dass sie dieselbe für die Praxis jetzt noch haben. Denn was nützt es dem Constructeur — sagte ich mir — allein zu wissen, was seine Säulen und Streben tragen würden, wenn sie wie ein Bleistift zugespitzt in einer Festigkeits-Maschine sitzen, wenn er aber nicht weiß, was sie thatsächlich tragen, wie z. B. bei der Mönchensteiner Brücke. Dort, wo diese Basis einmal feststeht, haben diese fundamentalen Versuche ihre Bedeutung für den weiteren Ausbau verloren.

Prof. Mayer nimmt dazu noch präciser Stellung, indem er warnend ausruft: „Wir können uns nicht den Luxus der Einführung einer neuen Schwierigkeit in dieser Frage gestatten". Es muss überraschen, dass Herr Prof. Mayer in der Erkenntnis der Wirkung alltäglichster Formen von Endauflagern einen Luxus sieht, umsomehr er sich der Berücksichtigung dieser „Schwierigkeit" niemals entziehen kann. Es ist mit Bezug auf bessere Erkenntnis beruhigend, an anderer Stelle seine Kundgebung zu lesen: „Die Richtigkeit darf nicht durch die Einfachheit leiden". In der Frage der Kantenspannungen lesen wir einerseits „dass ein erkennbarer gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Kantenpressung, Belastung und Ausbiegung nicht zu bestehen scheint", oder dass eine

diesbezügliche Rechnung „ganz unrichtig“ und dies „aus den Versuchen Bauschinger's auf Evidenz hervorgeht“ — andererseits aber beruht die ganze Rechnung für excentrische Knickung auf diesem Zusammenhang, ja Prof. Mayer behauptet sogar, dass dort „die zulässige Knickspannung $\sigma_k' = \frac{1}{S} \beta_k$ nicht überschritten werden darf“. Bei meiner Rechnung ist aus den experimentell ermittelten Bruchlasten das K, die theoretische Bruchspannung, das e_0, die theoretische Bruchdurchbiegung, in retrograder Weise bestimmt worden, so dass umgekehrt die Wiedereinführung dieser Größen nur dieselbe richtige Bruchlast ergeben kann; wohin da dies „ganz unrichtig“ zielt, ist mir unverständlich. Es ist durchaus allgemein, sich mit der Bruchlast eine Bruchspannung verbunden zu denken und kommt ihre „Richtigkeit“, d. h. ihre Uebereinstimmung mit den Ziffern aus kleinen Proben dabei nicht in Betracht. Prof. Mayer behauptet ja dasselbe mit derselben Absicht von der „zulässigen“ Last und Spannung, trotzdem gerade diese Beziehung bei jeder Art von Knickfestigkeit als falsch nachgewiesen wurde, da Last und Spannung nicht proportional anwachsen. Ich kann mich diesbezüglich auf die geistvollen Ausführungen Dr. Zimmermann's im „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1886 beziehen. Ebenso wenig ist es eine durch das Wesen des Euler-Gesetzes begründete „Unrichtigkeit“, wenn ich der Euler-Last eine theoretische Ausbiegung zuschreibe, da diese sehr wohl als eine Grenzlage gedacht werden kann, in welcher das Euler-Gesetz der unbegrenzten Spannungs- und Biegungszunahme in Wirksamkeit tritt. Dass diese Grenze bestehen muss, darüber besteht doch kein Zweifel; es frägt sich nur, inwieweit Theorie und Beobachtung übereinstimmen. Mit der Euler-Last wird e_0 unbestimmt $= 0 . \infty$, nicht aber, wie Prof. Mayer sagt, $e_0 = \infty$.

Wenn man meine diesbezügliche Vermuthung, dass auch für diese Uebereinstimmung eine mathematische Beziehung besteht, dahin ausgelegt hat, dass ich eine Gleichheit voraussetze, so ist das nur insoferne richtig, als ich bei plötzlichen Brüchen an eine größere Näherung der beiden Ziffern glaube, und es gewiss noch andere mathematische Beziehungen wie die Gleichheit gibt. Die inzwischen veröffentlichten Versuche Föppl's mit Winkeleisen, wo eine Versuchsgruppe, die vier congruente Versuche umfasst, von denen einige „ganz gerade“ waren, einige recht bedeutende Verbiegungen (A), wie sie in der Praxis vorkommen, enthielten, deuten durch ihre von diesen Verbiegungen unabhängige Gesetzmäßigkeit in Bezug auf Bruch, Durchbiegung und noch mehr in Bezug auf Bruchlast an, dass die schwankenden Resultate der von Bauschinger gemachten Rechnung nur das eine beweisen, dass diese Formel in der Weise nicht benützt werden soll und dass ferner eine Proportionalität wie sie die allgemeine Anwendung der Formel

$$e_0 = e_1 \sec \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}}$$

voraussetzt, nicht besteht. Diese Proportionalität ist eine Voraussetzung des Euler-Gesetzes. Sie tritt also unter Bruchlasten ein, unter welchen wieder e_0 von keiner Bedeutung mehr ist.

Führt man für die Winkelfunction einen Näherungswerth ein, so kann man obige Formel schreiben, wie folgt

$$e_0 = e_1 \frac{P}{\eta - P} \quad \ldots\ldots\ldots 22)$$

Ist P eine centrische Last, also e_1 nahezu gleich Null, so ist es nur für den bestimmten Werth von $P = \eta$ der (Euler-Last) erlaubt, e_0 mit e_1 proportional zu setzen. Für alle anderen Werthe von P, die kleiner wie η sind, ist nach obiger Gleichung e_0 nahezu gleich Null, was weder mit der Theorie der realen Säule oder mit der Beobachtung übereinstimmt. Wir erhalten für e_0, trotzdem $e_1 \gtrless 0$ ist, reelle Werthe. Obige Voraussetzung ist ja zugleich die Ableitung der Euler-Gleichung. Ist aber P eine excentrische Last, so kann man die Gleichung 22 schreiben, indem man P heraushebt

$$P = \frac{e_0}{e_0 + e_1} \eta = \eta_e \quad \ldots\ldots\ldots (23$$

Es ist das eine allgemeine Form der Euler Gleichung, die auch die Excentricität berücksichtigt. Dieselbe allgemein für jedes P von 0 bis η_e anzuwenden halte ich ebenso für unangebracht; die Proportionalität zwischen e_0 und e_1 besteht auch hier nicht früher, bevor nicht e_0 unbestimmt wird, also Bruchlasten eintreten. Für den Fall $P = \frac{\eta}{2}$ ergibt die Gleichung 23 $e_0 = e_1$, was augenscheinlich unwahrscheinlich ist (siehe die Versuche Föppl und Christie). Ich glaube per Analogie, dass wir in dieser allgemeinen Euler-Gleichung auch eine für jedes e_1 bestimmte Curve vor uns haben, die sich von der gewöhnlichen (centrischen) Euler-Gleichung dadurch unterscheidet, dass sie durch die Größe e_0 vom Material unabhängig bleibt, aber ebenso wie diese ihre Giltigkeitsgrenzen hat, d. h. dass bei kurzen Säulen der Bruch schon vorher eintreten dürfte. Auf die Bestimmung der theoretischen Größe e_0, der Bruchdurchbiegung bei excentrischen Lasten, will ich später nochmals zurückkommen.

Bei der gewöhnlichen Euler-Curve für Spitzenlager $y = \frac{\pi^2 E}{J}$ behauptet Prof. Tetmajer ihre Genauigkeit bis auf recht kleine Schwankungen in J den Abrundungen der Walzprofile nachgewiesen zu haben. Diese Behauptung setzt voraus, dass — abgesehen von Fehlern — $\frac{1}{E}$ auch den thatsächlichen Werthen der Bruchdehnungen entspricht. Es ist das meiner Meinung nach der interessantere Theil seines Beweises, der aber leider weder indirect durch Bestimmung von E noch durch directe Messungen der Dehnungen nach Föppl'schem oder Goodman'schem Vorgang eine Bestätigung erfährt.

Anlass zu directen Zweifeln ist nur beim Gusseisen vorhanden, wo der Professor aus 18 Versuchen mit Flächenlagern den Coëfficienten 0·52 ableitet, ohne den Gebrauch seines Durchschnittes $E = 1000$ t/cm² als berechtigt nachgewiesen zu haben. E schwankt bei Gusseisen innerhalb eines Querschnittes insbesondere beim Bruche, es schwankt, wie die anderen Eigenschaften der untersuchten Sorten zeigen, aber auch in qualitativer Beziehung nicht unbedeutend und gibt z. B. J. B. Johnson die Grenzen von E mit 500 t/cm² bis 1750 t/cm² an. Mein frommer Wunsch nach einer größeren Vollständigkeit der Material-Eigenschaften, wie sie uns z. B. Prof. Tetmajer bei den Mönchensteiner Proben bietet, scheint mir umsomehr gerechtfertigt, als ich für die fragliche Sorte von Diener & Co. überhaupt keine Eigenschaften in Heft VIII angegeben finde.

Was nun die vorgeschlagenen Giltigkeitsgrenzen der Euler-Curve betrifft, so ist der Fig. 3 m. V. zu entnehmen, dass das Tetmajer'sche Polygon der Versuchsmittel die Euler-Curve schon bei $x = 180$ verlässt; endgiltig geschieht dies bei $y_0 = 0·9\ t$ und $x_0 = 150$. Dies liegt also noch tief unter dem Vorschlage Johnson's vom Jahre 1886, den ich mir zu eigen machte: $y_1 = \frac{K\,d}{3} = 0·4\ K = 1·04\ t$, dem ein $x_0 = 138$ entspricht. Noch viel höher schneidet die Tetmajer'sche Secante bei $y_0 = 1·65$ $x_0 = 112·5$. Es steht also mit den Thatsachen in Widerspruch zu sagen, dass die Tetmajer'schen Versuche die Giltigkeit der Euler-Curve bis $x_0 = 112·5$ bewiesen hätten. Dieser Beweis geht höchstens bis $x = 150$ und ist die Zahl $x_0 = 112·5$ und die dadurch entstandene Bruchecke nur die Folge seiner willkürlichen analytischen Lösung. Da jedoch die Wahl dieser Grenze so wenig Einfluss auf die zahlenmäßige Richtigkeit hat, scheint mir der Johnson'sche Vorschlag einer allen Materialien gemeinsamen Grenze $x_0 = \frac{K\,d}{3}$ gewiss erwägenswerth. Dass für die Praxis aber neben dieser gemeinsamen Ordinate auch die jeweiligen Abscissen angegeben werden, könnte füglich als selbstverständlich gelten.

Der Grenze $y_0 = \frac{K\,d}{3}$ entspricht aber die Johnson'sche Tangente an die Euler-Curve, ausgehend von $K\,d$, und wenn man daher sich der Einfachheit wegen für die Geradengleichung entscheidet, dann muss man auch aus demselben Grunde dieser Lösung den Vorzug geben. Besonders inopportun muss dann der Vorschlag Prof. Tetmajer's für Gusseisen erscheinen: $y = 7·76 - 0·12\,x + 0·00053\,x^2$, der doch nichts weniger wie einfach ist. Legt man jedoch Gewicht auf einen genauen Anschluss, so findet man, dass das Tetmajer'sche Polygon immer außerhalb der Euler-Curve die geschweifte Form der Rankine'schen Curve zeigt. Da Prof. Tetmajer dies bei Schmiedeeisen im Allgemeinen zugibt, bei Gusseisen mit besonderem Nachdruck in Abrede stellt, bitte ich den Leser, die Gleichung $y = \frac{7·5}{1 + 0·0006\,x^2}$ in Heft VIII, Tafel II für Gusseisen (Spitzenlager) einzuzeichnen und sich so von der vorzüglichen Uebereinstimmung mit allen Mittelpunkten trotz der runden Coëfficienten zu überzeugen. Der Zusammenhang beider

mit der Giltigkeitsgrenze $y_0 = \frac{K\,d}{3} = 0{\cdot}4\,K$ wurde von mir in der Weise festgestellt, dass dies einem Rankine'schen Coëfficienten $a = (1 - 0{\cdot}4)\,\frac{K}{n\,E} = 0{\cdot}6\,\frac{K}{n\,E}$ entspricht.

Mein weitergehender Vorschlag, durch eine tiefere Rankine'sche Curve, mit $a = 0{\cdot}8\,\frac{K}{n\,E}$, die Euler-Curve ganz zu climiniren, gründet sich unter anderem auch auf die unpraktische Form der Euler-Gleichung, so z. B. weist kürzlich J. B. Johnson in „Eng. News" dem Prof. Barr in Glasgow den fehlerhaften Gebrauch dieser Gleichung bei der Berechnung von Pleuelstangen nach. Es ist Prof. Tetmajer's Verdienst, die Literatur mit zwei schlagenden Citaten bereichert zu haben. Des einen, herrührend von den beiden Bundesrath-Experten bei der Mönchensteiner Brücke, ist bereits gedacht worden. Das andere findet sich in der „Schweizer Bauzeitung" vom 11. März 1893, wo Professor Tetmajer den Zusammenbruch der Moravabrücke bei Ljubitschewo bespricht und die Katastrophe direct auf das Conto der Euler-Gleichung setzt. Ich möchte da auf einen ganz naheliegenden Fall aus unserer Zeitschrift vom 10. April 1891 verweisen. Dort bespricht ein Fachmann den Einsturz einer Straßenbrücke (Parabelträger), berechnet zunächst die Druckspannung im Obergurt, um aus dieser Spannung durch Einsetzen in die Euler-Gleichung mit $c = 0{\cdot}5$ die für diesen gebogenen Querschnitt zulässige Stützweite abzuleiten!? Zu einem allgemeinen praktischen Gebrauch möchte ich die Euler-Gleichung nicht empfehlen, da sie zu wenig in unseren gewohnten statischen Gedankengang hineinpasst. Maßgebend für mein Eintreten für den Gebrauch der Rankine'schen Formel ist der Umstand, dass ich in dieser Form eine gemeinsame Formel gefunden zu haben glaube, die alle Phasen der Festigkeit von Stäben umfasst. Neben der centrischen ist die Behandlung excentrischer Belastung mit derselben Gleichung bereits erschöpfend behandelt worden. Es erübrigt noch, darauf hinzuweisen, dass die Rankine'sche Gleichung die einzige Formel ist, die die rechnerische Behandlung von Zugspannungen gestattet. Demgemäß sollte die Gleichung 17 allgemein lauten:

$$y = \frac{K}{1 \pm \frac{e_0 + e_1}{\rho}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 24)$$

Wegen der Unbestimmtheit der Zuggrenze, die wahrscheinlich mit der Biegungsfestigkeit zusammenfallen dürfte, will ich die Frage nur insoweit berühren, als dies durch die Bemerkungen Prof. Tetmajer's wegen Gusseisen nöthig ist. Prof. Melan's bekannter Taschenkalender gibt uns die Regel, dass gusseiserne Säulen mit $l = 100\,r \doteq 35\,h$ bei Spitzenlager (also mit $l = 160\,r$ bei Flächenlager) auf Zug zu dimensioniren sind. Nun befinden sich bei den Versuchen Tetmajer's mit dem Material von Diener & Co. über die Hälfte auf dem Gebiete der Zuggrenze. Prof. Tetmajer sagt auch ausdrücklich auf Seite 25 seines Heftes VIII: „Längere Säulen, über 1·5 *m*, verbogen sich und brachen auf der gespannten Seite." Trotzdem bleibt die Zuggrenze bei dem Tetmajer'schen Formate gänzlich unbeachtet. Es gibt wohl keine bessere Darlegung, welcher Summe von Widersprüchen die jetzige Uebung fähig ist, als dieser Fall. Bei einem Bruch, herrührend von der Zuggrenze, wird eine Säule auf „zulässige Druckfestigkeit" dimensionirt, bei einer noch so geringen Excentricität derselben Säule aber rechnen wir mit einer „zulässigen Zugfestigkeit", trotzdem unter den zulässigen Lasten höchstwahrscheinlich keine Zugkraft auftritt.

Prof. Tetmajer geht in einigen Behauptungen, die das Entstehen seiner Abweichung gegen die Rankine'sche Gleichung begründen sollen, entschieden zu weit. Wenn er z. B. der Thatsache erwähnt, dass der Rankine'sche Coëfficient a variabel ist, so ist nur hinzuzufügen, dass die von ihm citirten Autoritäten etwas mehr sagen, nämlich dass a und K variabel sind. Analytische Thatsachen beweisen jedoch, dass man durch Annahme von gewissen Mittelwerthen von a und K eine der Curve mit variablen Coëfficienten identische Form erzielen kann.

Wenn Prof. Tetmajer weiter sagt, der Constructeur sei gewohnt, in die Rankine'sche Formel $K\,d$ die Druckfestigkeit einzusetzen, so muss ich annehmen, dass die Gewohnheiten dieses Herrn noch vor dem Jahre 1888 stehen geblieben sind, denn in diesem Jahre bezeichnet der von Prof. Tetmajer citirte Artikel in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, der die Strobel'schen Versuche bespricht, die Formel

$$y = \frac{2{\cdot}53}{1 + 0{\cdot}000023\,x^2}$$

als allgemein üblich. Wenn daher weiters der Herr Professor unter Beibehaltung von $K\,d$ im Nenner in Heft VIII die Fehler von a ausführlich nachweist, so sind das nur jene Fehler, die er durch einen fehlerhaften Nenner selbst geschaffen hat.

Ich habe in meinem Vortrage die einzelnen Formeln für excentrische Knickung graphisch auf einer Tafel vorgeführt und finde mich zum leichteren Verständnis veranlasst, diese Zeichnung nachzutragen. Diesem Zwecke dienen die Fig. 9 und 10, wo zwei Säulen in's Auge gefasst werden. Eine kurze Säule mit $x = \frac{l}{r} = 50$ oder $l \leqq 25\,h$ und eine lange Strebe mit $\frac{l}{r} = 200$, oder $l \leqq 100\,h$.

Für eine so bestimmte Säule ist uns die centrische Knickfestigkeit hinreichend genau bekannt. Der Vollständigkeit wegen sind beide Formeln — Rankine und Tetmajer resp. Euler — berücksichtigt. Um nun dann die Abnahme der Bruchlasten für eine zunehmende Excentricität darzustellen, dienen folgende Gleichungen:

I. Des Vergleiches wegen sei zunächst die Navier-Gleichung ohne Berücksichtigung der Knickung

$$y_e = \frac{K}{1 + \frac{e_1}{\rho}} = \frac{3{\cdot}03}{1 + \frac{e_1}{\rho}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 28)$$

angeführt.

II. Die ältere Methode geht von der einmal gefundenen Knickfestigkeit aus, indem sie y, die Knickfestigkeit in der Navier'schen Gleichung, anstatt K_d der Druckfestigkeit einsetzt.

$$y_e = \frac{y}{1 + \frac{e_1}{\rho}} = \frac{K}{\left(1 + \frac{e_0}{\rho}\right)\left(1 + \frac{e_1}{\rho}\right)} \quad \ldots \ldots \quad 29)$$

III. Die ebenfalls ältere Formel (Gleichung 19)

$$y_e = \frac{K}{1 + \frac{e_1}{\rho}\sec\frac{l}{2}\sqrt{\frac{F\,y_e}{E\,J}}} \quad \ldots \ldots \quad 30)$$

Auch diese Formel beruht wie alle folgenden auf der Navier'schen Gleichung in der nur aus Gleichung 7

$$e_0 = e_1\left(\sec\frac{l}{2}\sqrt{\frac{P}{E\,J}} - 1\right), \qquad e_0 + e_1 = e_1 \sec\frac{l}{2}\sqrt{\frac{P}{E\,J}}$$

abgeleitet und eingesetzt wurde. Es muss überraschen, in einem so ansehnlichen Buche wie die „Hütte" in obiger Formel den cos zu finden.

Setzen wir in Gleichung 30 anstatt der Winkelfunction wieder die Reihen-Näherung, so erhalten wir $y_e = \frac{K\,(\eta - y_e)}{\eta - y_e + \frac{e_1}{\rho}\,\eta}$ oder

$$y_e^{\,2} - y_e\,(K + \eta) - y_e\,e_1\,\frac{\eta}{\rho} + K\,\eta = 0 \quad \ldots \ldots \quad 31)$$

aus welcher Gleichung sich y_e direct bestimmen lässt. Für $1 + \frac{e_1}{\rho} = \beta$ ist:

$$2\,y_e = K + \beta\,\eta - \sqrt{(K + \beta\,\eta)^2 - 4\,K\,\eta} \quad \ldots \ldots \quad 32)$$

Es ist ein häufiger, auch hier nachweisbarer Trugschluss, dass man durch Einführung der zulässigen Spannung $\frac{K}{n}$ in diese Gleichung, auch $\frac{y_e}{n}$, die zulässige Last zu erhalten vermeint. K und y_e sind nicht direct proportional.

Es ist diese Rechnung jedenfalls einfacher und klarer als irgend eine Näherungs-Methode. Es sei bemerkt, dass sich die obige Gleichung als eine Hyperbel darstellt, die die X-Achse in K und η schneidet. Solange nun $\eta < K$ ist (siehe Fig. 11 $\frac{l}{r} = 200$), ist gegen ihre Richtigkeit nichts einzuwenden, weil, wie oben ausführlich bewiesen, die Proportionalität zwischen e_0 und e_1 richtig ist, sobald jedoch $\eta > K\left(\frac{l}{r} = 50\right)$ wird die Curve ganz widersinnig und wird dadurch nicht viel besser,

nur complicirter, wenn man wie Prof. Melan bemerkt, sie durch eine Parallele zur X-Achse gleich K köpft (siehe Fig. 9).

IV. Neueste Methode. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, ist man auf die Idee gekommen, K durch das jeweilige y wie bei der Methode II zu ersetzen.

Wie früher abgekürzt, erhalten wir

$$y_0{}^2 - y_0 (y + \beta \eta) + y \eta = 0 \quad \ldots \ldots \quad 33)$$

resp. innerhalb der Giltigkeitsgrenzen der Euler-Curve

$$y_0{}^2 - y_0 \eta (1 + \beta) + \eta^2 = 0 \quad \ldots \ldots \quad 34)$$

Fig. 9. Schmiedeeiserne Säule $\frac{l}{r} = 50$.

Fig. 10. Schmiedeeiserne Säule $\frac{l}{r} = 200$.

Rechnerisch besteht zwischen den Methoden II und IV wenig Unterschied. Deshalb habe ich in der Figur für die erstere $K = 2 \cdot 6$ und die Rankine'schen Werthe für die letztere $K = 3 \cdot 03$ und die Tetmajer'schen Werthe gebraucht.

Trotzdem zeigt sich in Fig. 9 und 10 nur ein unbedeutender Unterschied. Man muss sich also zunächst fragen, zu was der Aufwand an mathematischer Complication gut ist, den diese Methode gegenüber II mit sich bringt.

V. Mein Vorschlag lautet:

$$y_0 = \frac{K}{1 + \frac{e_0 + e_1}{\rho}} = \frac{K}{1 + a x^2 + \frac{e_1}{\rho}} \quad \ldots \ldots \quad 35)$$

Derselbe ist nicht immer, wie Prof. Mayer sagt, sondern nur für den Giltigkeitsbereich der Euler-Curve rechnerisch identisch mit der Methode III, in jedem Falle aber viel einfacher. Außerhalb derselben, wo jedoch diese Methode, wie gesagt, unverlässlich ist, dort bildet sie die gewünschte Verbindung zwischen den Resultaten der Methode III und der Knickfestigkeit y, deren logische Richtigkeit und Einfachheit mich dafür einzutreten bestimmte.

Welche zahlenmäßigen Unterschiede die einzelnen Formeln ergeben, ist in den Figuren deutlich ersichtlich und bedarf also kaum einer Erläuterung. Dieselben betragen bei kurzen Säulen und kleinen Excentricitäten an 50%, bei langen Säulen und großen Excentricitäten über 300%. Es ist in Fig. 9 der Fall zweier symmetrischer Consolenlasten für $q = p$ und $b = h = 4 \rho$ eingezeichnet und gezeigt, dass selbst dort, wo keine planmäßige Excentricität vorhanden ist, die Sicherheit durch einseitige Entlastung von einer Totallast $2 p + 2 q$ auf $p + 2 q$ auf die Hälfte sinken kann. Ferner ist in Fig. 10 ersichtlich gemacht, bei welcher Excentricität eine fälschlich als centrisch berechnete Strebe wie in Mönchenstein mit der Nutzlast thatsächlich eine Bruchlast zugewiesen erhält. Meiner Formel liegt, wie im Vortrage erwähnt, die Näherung zu Grunde, dass man die theoretische Einbiegung beim Bruche $e_0 = a x^2 . \rho$ für alle hier vorkommenden Fälle der centrischen und excentrischen Belastung gleichsetzen kann. Es genügt hiefür die logische Erwägung, dass, dieselbe Bruchspannung vorausgesetzt, die kleinere excentrische Bruchlast ein rascheres Anwachsen der Ausbiegung annehmen lässt. Die Nichtberücksichtigung dieses Umstandes gibt in Methode II und IV zu kleine Werte, macht sie, wie Prof. Brik präcise sagt, unnöthig. Zu der früher abgeleiteten excentrischen Form der Euler-Gleichung steht mein Vorschlag in derselben Beziehung wie die gewöhnliche Rankine'sche Formel zu der centrischen Euler-Gleichung und hat also auch auf sie gestützt denselben Anspruch auf theoretische „Richtigkeit". Wir haben anstatt der Euler-Gleichung $\eta = \frac{n E}{x^2} = \frac{K}{\frac{K}{n E} x^2}$

die Rankine-Curve $\frac{K}{0 \cdot 8 \frac{K}{n E} x^2 + 1}$ gesetzt und finden, dass die allgemeine Euler-Gleichung, in derselben Weise behandelt,

$$y_0 = \frac{e_0}{e_0 + e_1} \eta = \frac{n E}{\left(1 + \frac{e_1}{e_0}\right) x^2} = \frac{K}{\frac{K}{n E} x^2 + \frac{e_1}{e_0} \frac{K}{n E} x^2}$$

für $\frac{e_0}{\rho} = a x^2 = 0 \cdot 8 \frac{K}{n E} x^2$ nahezu meinen Vorschlag ergibt.

Halten wir an der Meinung fest, dass eine ideale Säule uns unüberschreitbare Maxima geben müsste, so stellen sich die Abweichungen der genauesten Versuche bereits als eine Dosis jener unvermeidlichen „Unrichtigkeit" dar, die beim Herabsteigen in die Praxis nur zunehmen kann. Es scheint also ganz unangebracht, wie bei Beobachtungsfehlern in der Geodäsie von + und — Fehlern zu sprechen, deren Durchschnitt uns das „richtige" Mittel ergibt. Die Richtigkeit ist auf keine Linie beschränkt und haben alle Lösungen innerhalb des breiten Streifens in Fig. 4 m. V. Anspruch auf dieses Epitheton.

Aber die Lösungen auf der Minimalseite stehen der Praxis näher und dürfte es dieselbe Erwägung sein, die eine Autorität wie Prof. Merriman veranlasst hat, für eine noch tiefere Rankine'sche Curve mit $a = \frac{K}{n E}$ einzutreten. Ich halte es gerade für einen Missbrauch des Begriffes, wenn man wegen der „Richtigkeit" gegen seinen Vorschlag Stellung nehmen würde, dessen Ursprung übrigens auf Wiener Boden (Hatzel, Wiener Bauzeitung 1872) zu suchen ist.

Indem ich schließlich für die vielen mir aus Fachkreisen angekommenen ermuthigenden Zuschriften danke, die ihrer Kürze wegen hier keinen Platz gefunden haben, wünsche ich den Theilnehmern an der Debatte meinen collegialen Dank dafür auszusprechen, dass durch ihre Mitwirkung das erste Beispiel einer internationalen schriftlichen Debatte geschaffen wurde. Ich darf wohl hoffen, dass dieser bescheidene Anfang nicht ohne Nachahmung bleiben wird und zu einer allgemeinen Erkenntnis des Werthes dieser Methode führt, die in ihren Erfolgen bis jetzt auf die englisch sprechende technische Welt beschränkt geblieben ist. Die technische Wissenschaft sollte dieses Hilfsmittels, das der nothwendigen Erwägung und sachlichen Vertiefung den weitesten Spielraum gibt, nicht länger entbehren und auch im engen Kreis gleichsprachiger Fachgenossen sollte es nicht fehlen, da es unter verständnisvoller Leitung allen ähnlichen Hilfsmitteln, wie Enquêten, Comité-Berathungen, Preisausschreibungen etc. überlegen ist.

Vereins-Angelegenheiten.

Nachtrag zu dem Protokolle der 8. (Geschäfts-) Versammlung.

Ad Punkt 6). Der in Nr. 52 veröffentlichte Resolutionsantrag wurde durch Herrn Chemiker Leopold Mayer in folgender Weise begründet:

Schon Jahrzehnte lang bemüht sich die akademisch gebildete Technikerschaft Oesterreichs vergebens, ihre Standesverhältnisse durch die Regelung der Titelfrage zu heben, hoffend auf die Unterstützung einer hohen Regierung, die uns leider bis heute versagt blieb. Die Titelfrage wurde nicht geregelt, aber eine Action wurde gegen einen großen Theil der österreichischen Techniker eingeleitet, die, wie uns scheint, darnach angethan ist, direct unsere Interessen zu schädigen.

Jahrzehnte lang sind wir gewohnt, als akademisch gebildete Techniker gegen Juristen und Mediciner, selbst in rein technischen Fragen eine untergeordnete Rolle spielen zu müssen, nicht wegen Minderwerthigkeit der Kenntnisse oder geringerer allgemeiner Bildung, sondern einzig und allein deshalb, weil die Universität ihre vor Jahrhunderten erworbenen Vorrechte zu erhalten wusste. Und auch heute wurden wieder diese Vorrechte ausgenützt und damit ein Schlag gegen die Techniker Oesterreichs geführt, welche Behauptung ich Ihnen, hochgeehrte Herren, mit Folgendem beweisen will.

Am 16. Jänner 1896 hat sich eine hohe k. k. Regierung veranlasst gesehen, ein Gesetz zu erlassen: „Betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen". § 24 dieses Gesetzes lautet, wie folgt:

„Für die technische Untersuchung von Lebensmitteln und der in den Rahmen dieses Gesetzes fallenden Gebrauchsgegenstände sind nach Bedarf staatliche Untersuchungsanstalten zu bestellen und mit den erforderlichen Behelfen auszustatten." Ferner:

„Behufs Sicherung der hiezu unerlässlichen fachwissenschaftlichen Informationen hat die Regierung sich eines aus den Vertretern der einschlägigen wissenschaftlichen Disciplinen zusammengesetzten ständigen Beirathes zu bedienen. Diesem Beirathe obliegt es auch, die Erfordernisse über die wissenschaftliche und praktische Befähigung der an den Untersuchungsanstalten zu bestellenden Fachmänner zu bezeichnen und über die Art, wie der Befähigungsnachweis zu liefern ist, Anträge zu stellen."

Am 3. April 1897 erschien die Verordnung des Ministeriums des Innern, betreffend die Einsetzung eines ständigen Beirathes für Angelegenheiten des Verkehres mit Lebensmitteln und einigen Verbrauchsgegenständen. Auf Grund der Beschlüsse dieses Beirathes erschien nun die Verordnung der Ministerien des Innern, der Justiz, der Finanzen und des Ackerbaues vom 13. October 1897, behandelnd das Organisationsstatut der allgemeinen technischen Untersuchungsanstalten für Nahrungsmittel etc. Durch diese Verordnung erscheint die Zurücksetzung der Techniker zu Gunsten der Mediciner und Universitäts-Hygieniker augenfällig documentirt.

Thatsache ist nämlich, dass dieser Beirath der Majorität nach aus Universitäts-Professoren besteht, und dass diese die Professoren der technischen Hochschule und die technischen Fachmänner ersten Ranges, die sich in demselben befinden, in allen Fragen zu Gunsten der Universität rücksichtslos niederstimmten.

Aus den nach dem Wortlaute des Gesetzes vom 16. Jänner 1896 projectirten technischen Untersuchungsanstalten scheinen sich nun hygienisch-bakteriologische Anstalten heranbilden zu wollen, die den Bedürfnissen des Volkes, welches auch auf die Gefährdung seines Geldbeutels, durch Fälschungen, Rücksicht nehmen muss, nicht entsprechen können, da bei Nahrungsmittel-Untersuchungen, die technisch-analytischen Untersuchungen immer die Hauptrolle spielen sollen und hoffentlich auch spielen werden. Jahrzehntelang haben die technischen Chemiker Oesterreichs in Wort und Schrift auf die Nothwendigkeit der Errichtung von staatlichen technischen Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalten hingewiesen, die technischen Chemiker, welche die Untersuchungsmethoden erfunden und ausgearbeitet haben, jahrzehntelang sind fast ausschließlich technische Chemiker an den leitenden Stellen hervorragender staatlicher und privater Institute, die sich mit der Untersuchung von Nahrungsmitteln etc. befassen, gestanden, und die Professoren der technischen Hochschulen Oesterreichs haben diese hervorragenden Fachmänner herangebildet — und jetzt, nach allen diesen Leistungen, die auch im Auslande voll anerkannt wurden, werden alle diese Verdienste durch die Beschlüsse des erwähnten Beirathes einfach negirt.

Ich verweise hier auf die k. k. landw.-chem. Versuchstation in Wien, die unter einer technischen Leitung stehend, versehen mit einem Beamtenpersonale, welches fast ausschließlich aus Technikern besteht, sich große Verdienste um die Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen erworben hat, auf die Leistungen des Nahrungsmittel-Laboratoriums des allg. österr. Apotheker-Vereins mit seinem in Fachkreisen hoch angesehenen technischen Leiter.

Nach den Beschlüssen des Beirathes scheint die technische Untersuchung der Nahrungsmittel nicht mehr maßgebend zu sein und spielen hiebei nur die Hygiene, Bacteriologie und Medicin die Hauptrolle.

Diese Anschauung spiegelt sich auch klar in der Art der Besetzung der leitenden Stellen an den bis jetzt errichteten fünf technischen Untersuchungs-Anstalten, wovon sich 1 in Wien, 2 in Prag, 1 in Lemberg, 1 in Graz befinden. Von den 20 zur Besetzung gelangten Stellen hat kein technischer Chemiker eine Ober-Inspectorstelle erlangt. Nur eine Inspectorstelle, an einer Anstalt in Prag, wurde durch einen technischen Chemiker besetzt. Vier Assistentenstellen wurden technischen Chemikern verliehen. Die Besetzung der Stellen an der Untersuchungsanstalt in Wien erfolgte folgendermaßen:

Vorstand: Hygieniker; Ober-Inspector: Theor. Chemiker; Inspector: Botaniker; Adjunct: Bacteriologe; Assistent: Pharmaceut.

Selbstverständlich ist es nun, dass diese Institute an die hygienischen Institute der Universität angeschlossen wurden.

Obwohl sich die Paragraphe des deutschen Reichs-Nahrungsmittel-Gesetzes wie ein rother Faden durch das österreichische Gesetz ziehen, sind auffallenderweise — vielleicht um die Minderwerthigkeit der technischen Chemiker besonders hervorzuheben — alle jene Paragraphe des deutschen Gesetzes, welche den technischen Chemiker bedingungslos mit den Absolventen der Universität vollkommen gleichstellen, einfach ignorirt worden. Daher konnten die reichsdeutschen Untersuchungsanstalten an die technischen Hochschulen wie in Carlsruhe, Dresden, Darmstadt und auch an landwirthschaftliche Akademien wie in Hohenheim angeschlossen werden. Dem reichsdeutschen Techniker ist dadurch eine Zurücksetzung erspart geblieben.

Ebenso scheint auch bei der Creirung des ständigen Beirathes für Angelegenheiten des Verkehres mit Lebensmitteln u. dgl. der vom Budget-Ausschusse des hohen Abgeordnetenhauses zur Berathung des Finanzgesetzes pro 1897 gestellte und angenommene Antrag des Abgeordneten Dr. Hallwich: „Die k. k. Regierung wird aufgefordert, bei der Creirung des ständigen Beirathes für Angelegenheiten des Verkehres mit Lebensmitteln u. dgl. die an den technischen Hochschulen mit ausgezeichnetem Erfolge wirkenden Berufs-Chemiker in hervorragender Weise zu berücksichtigen" (pag. 4 von 1580 der Beilagen, XI. Session 1896) in Vergessenheit gerathen zu sein.

Nachdem die dereit errichteten 5 technischen Untersuchungsanstalten durchaus nicht ausreichen werden, müssen unsere Bestrebungen darnach gerichtet sein, für die Zukunft die in einseitiger Weise vorgenommene Besetzung an solchen Anstalten hintanzuhalten und weiteren Zurücksetzungen der Techniker Oesterreichs vorzubeugen.

Was nun den zweiten Punkt in der ministeriellen Verordnung vom 13. October 1897 betreffs der Bestellung staatlicher technischer Untersuchungsanstalten für Lebensmittel etc., nämlich die Verordnung betreffend die Regelung des Studien- und Prüfungswesens für diplomirte Lebensmittel-Experten anbelangt, so bewegt sich dieselbe in denselben Bahnen, welche bei der Creirung der Anstalten, des Beirathes und der Besetzung der leitenden Stellen eingeschlagen wurden.

Nach dieser Verordnung ist nur die Universität im Stande, technische Nahrungsmittel-Chemiker heranzubilden. Obwohl bei der technischen Untersuchung der Nahrungsmittel und der Gebrauchsgegenstände die Wissenschaft der chemisch-technischen Analyse bis jetzt immer die Hauptrolle gespielt hat, auch immer spielen wird, mithin logischerweise die hygienische, bakteriologische und medicinische Wissenschaft — und auch da nur in vereinzelten Fällen — zur Ergänzung der technischen Untersuchung der Nahrungsmittel etc. herangezogen werden muss, spielen diese letzteren nach dem Studienplane für Lebensmittel-Experten

die Hauptrolle, — sonst hätte ja dieses ganze, eigentlich technische, Fach nicht der Universität überantwortet werden können!

Selbst das Diplom einer technischen Hochschule in Oesterreich kann nicht den Candidaten als Nahrungsmittel-Experten von der Qualificationsprüfung befreien, da eben der diplomirte Chemiker sein Wissen nur aus Botanik und nicht aus Universitäts-Botanik in seinem Diplome nachgewiesen hat. — Trotzdem, wie eben die früher erwähnten ausgezeichneten Fachmänner behaupten, gerade Botanik in einer für den Nahrungsmittel-Chemiker besseren Weise an den technischen Hochschulen, als an den Universitäten docirt wird.

Was nun den zweifach staatsgeprüften Chemiker anbelangt, so ist die Forderung, die Kenntnis von Botanik nachweisen zu müssen, gewiss ganz gerechtfertigt. — Warum muss aber dieser Nachweis gerade an der Universität erbracht werden, warum muss der zweifach staatsgeprüfte Chemiker ein Collegium über Botanik an der Universität belegen, wo er doch das Bessere mit geringeren Opfern an Zeit und Geld erreichen kann? Die deutsche Prüfungsordnung kennt solche Beschränkungen für den diplomirten Techniker nicht, sie enthebt diesen ohneweiters von der Qualificationsprüfung.

Nach den Majoritätsbeschlüssen des Beirathes kann eben ein Diplom einer philosophischen Facultät aus sage drei Gegenständen nicht von dem schwierig zu erreichenden Diplom einer technischen Hochschule aufgewogen werden. Um jedoch dem Lebensmittel-Experten-Candidaten, der an der Universität seine Studien zurücklegt, zu ermöglichen, eine bedeutende Lücke in seinem Wissen pro forma auszufüllen, wird derselbe beauftragt, ein Collegium über chemische Technologie an einer technischen Hochschule zu belegen, jedoch ohne Prüfungsnachweis! Die Hauptprüfung selbst kann nur an Universitäten abgelegt werden. — Den Professoren der technischen Hochschulen, den früher erwähnten, ausgezeichnet befähigten Berufs-Chemikern mangeln plötzlich die Fähigkeiten. Warum? Diese Frage will ich Ihnen, hochgeehrte Herren, selbst zur Beantwortung überlassen.

Und was geschieht nun mit den technischen Chemikern, welche die Diplomsprüfung oder 2 Staatsprüfungen abgelegt haben? Diese sind gezwungen, 2 Jahre einem Universitäts-Studium zu opfern, um Gegenstände einestheils doppelt hören zu müssen und um sich Kenntnisse über einzelne zu verschaffen, die sie sich spielend leicht in 2 Semestern aneignen könnten. Das eine steht jedoch fest: Diese Prüfungsordnung für dipl. Nahrungsmittel Experten ist darnach, dass sich wohl schwerlich studirende Chemiker an den technischen Hochschulen finden dürften, die unnütz Zeit und Geld opfern, um diplomirte Nahrungsmittel-Experten zu werden. Aber eben dadurch geht den österreichischen technischen Hochschulen ein blühender Wissenszweig verloren. Bis jetzt haben die österreichischen technischen Chemiker den Anforderungen als Nahrungsmittel-Chemiker vollkommen, sogar in amtlich anerkannt vorzüglicher Weise genüge geleistet, von jetzt ab wird diesen amtlich die Befähigung hiezu abgesprochen.

Von heute ab aber haben die Techniker Oesterreichs Gewissheit, dass in allen jenen Fällen, wo der Techniker mit dem Absolventen der Universität, bei selbst geringeren Kenntnissen der Letzteren, bei Vergebung öffentlicher Stellen in Wettbewerb treten muss, der Techniker immer damit zu rechnen hat, dass ihm ein Kainszeichen auf die Stirne gedrückt ist. Nichtsdestoweniger können Sie, hochverehrte Herren, überzeugt sein, dass trotz dieser Zurücksetzungen der technische Chemiker, als ein Mitglied jener, wenigstens in anderen Staaten, hochangesehenen Classe von akademisch gebildeten Technikern, auf deren Arbeit einzig und allein die Fortschritte der modernen Cultur beruhen, sich weiter dem Wohle des Staates und der Industrie widmen wird.

Und nun gestatten Sie mir, hochgeehrte Herren, dass ich Ihnen im Namen des „Ausschusses für die Stellung der Techniker" unseres Vereines den Entwurf einer Resolution an die hohe k. k. Regierung zur Verlesung bringe, und welche ich Ihnen wärmstens zur Annahme empfehle.

(Der einstimmig angenommene Resolutions-Antrag ist in Nr. 52 bereits veröffentlicht.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Lehrer am technologischen Gewerbemuseum und Privatdocenten an der Hochschule für Bodencultur, Herrn Professor Josef Benek zum außerordentlichen Professor für landwirthschaftliche Geräthe- und Maschinenkunde an der genannten Hochschule ernannt.

Dem Ingenieur Herrn Johann Marek wurde von der k. k. n.-ö. Statthalterei die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs ertheilt.

Offene Stellen.

131. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag kommt die Assistenten-Stelle bei der Lehrkanzel für Architektur zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden. Gesuche unter Anschluss eines curriculum vitae sind bis 15. Jänner 1898 bei dem Rectorate der Hochschule einzubringen.

132. Bei dem kärntn. Landes-Ausschusse gelangt die Stelle eines Bau-Adjuncten zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle, welche entweder Absolventen einer techn. Hochschule (Ingenieur-Abtheilung) oder der culturtechn. Abtheilung der Hochschule für Bodencultur sein müssen, haben ihre Gesuche bis 15. Jänner 1898 beim Landes-Ausschusse in Klagenfurt einzubringen.

133. Für die obere Leitung der Central-Reparatur-Werkstätte der kgl. serbischen Staatsbahnen in Nisch wird ein Ingenieur mit langjähriger Werkstättenpraxis, besonders im Locomotivbau, gesucht. Bewerber wollen ihre Gesuche mit Angabe der theoretischen und praktischen Bildung, der Höhe des Gehaltes und sonstiger Ansprüche bis 1. Februar 1898 an die Direction der kgl. serbischen Staatsbahnen in Belgrad richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Bestellung ständiger Unternehmer für currente Arbeiten und currente Lieferungen, welche bei der Wiener Gemeindeverwaltung innerhalb der Bezirke I bis XIX in den Jahren 1898, 1899 und 1900 zur Ausführung kommen, wird vom Magistrate Wien am 4. Jänner 1898, 10 Uhr Vorm., eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Zur Vergebung gelangen u. A. Erd- und Baumeisterarbeiten für den XIII. und XVI. Bez. und Deichgräberarbeiten für den I. bis incl. X. und XII. bis incl. XIX. Bez. Preistarife und sonstige Vorschriften können im Stadtbauamte eingesehen werden.

2. Wegen Vergebung der Herstellung der Hauptgasrohrstränge im Baulose XIX (ein Theil des XI. und III. Bez., vom Centralgaswerke durch die Döblerhofstraße, Centralviehmarkt, Viehmarktstraße, Landstraße Hauptstraße bis Rennweg) im veranschlagten Kostenbetrage von 53.284·19 fl. findet am 5. Jänner 1898, 10 Uhr Vorm., beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Daten können im Bureau der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke eingesehen werden. Offertbehelfe sind, insoweit der Vorrath reicht, bei der städtischen Hauptcasse gegen Erlag von 3 fl. zu beziehen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Samstag den 1. Jänner 1898 findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Wien, 27. December 1897. Der Vereins-Vorsteher: F. Berger.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 4. Jänner 1898.

1. Geschäftliche Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekten Arnold Lotz: „Baugebrechen, deren Ursachen und Verhinderung ihres Entstehens."
3. Herr Architekt R. Krieghammer: „Ueber sein preisgekröntes Project für die städtische Schule in Favoriten."

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1898, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1897 der „Zeitschrift" in rothbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Administration der „Zeitschrift" bestellt werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf 85 kr. Ein Mustereinband liegt im Verein zur Ansicht auf.

Dieser Nummer liegt das Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1897 bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Das Friedrich Schmidt-Denkmal in Wien.

Vorgeschichte.

An demselben Tage, an welchem Dombaumeister Friedrich Freiherr v. Schmidt aus dem Leben geschieden ist — am 23. Jänner 1891 — trat der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zu einer außerordentlichen Sitzung zusammen, in welcher k. k. Ober-Baurath, Stadtbau-Director F. Berger den Antrag einbrachte:

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein beschließe:

„1. Die nöthigen Schritte einzuleiten, dass dem dahingegangenen großen Architekten, Dombaumeister Freiherrn Friedrich v. Schmidt auf einem öffentlichen Platze in Wien ein Denkmal errichtet werde.

2. Der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines wird mit der Ausführung dieses Beschlusses betraut und wird derselbe ersucht, sich diesfalls mit der Akademie der bildenden Künste, mit der Genossenschaft der bildenden Künstler und dem Dombau-Vereine in Wien, sowie mit anderen hervorragenden Corporationen und Persönlichkeiten in und außerhalb Wiens in das Einvernehmen zu setzen."

Dieser Antrag wurde einstimmig angenommen und fand bei der in der Versammlung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines am 24. Jänner 1891 erfolgten Mittheilung allseits lebhafte Zustimmung.

Am 27. Jänner 1891 befasste sich der Verwaltungsrath mit der Zusammensetzung des großen Denkmal-Comités und veranlasste die Versendung von Einladungen an eine Reihe von Corporationen und Persönlichkeiten behufs Entsendung von Vertretern, bezw. wegen Eintritt in das Comité.*)

In der Hauptversammlung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines am 28. Februar 1891 legte der Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Ritter v. Hauffe den folgenden Antrag des k. k. Ober-Baurathes F. Berger zur Beschlussfassung vor:

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein beschließe:

„Dem Comité zur Errichtung eines Denkmales für Friedrich Freiherrn v. Schmidt wird aus dem Stammfonde ein Betrag von 3000 fl. zur Verfügung gestellt,"

welcher Antrag einstimmig angenommen wurde.

*) Zur Entsendung von Vertretern sind eingeladen worden:

Gemeinderath der Stadt Wien, — Journalisten- und Schriftsteller-Verein „Concordia", — k. k. Akademie der bildenden Künste, — Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens, — Professoren-Collegium der k. k. technischen Hochschule in Wien, — k. k. Central-Commission für Kunst- und historische Denkmale, — Alterthums-Verein in Wien, — Curatorium des k. k. österr. Museums für Kunst und Industrie, — Wiener Dombau-Verein, — Wissenschaftlicher Club, — Niederösterr. Gewerbe-Verein, — Kunstgewerbe-Verein, — Ingenieurkammer der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich, — Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister in Wien, — Wiener Bauhütte, — Ingenieur- und Architekten-Verein.

Zusammensetzung des Comités.

Am 12 März 1891 trat das Denkmal-Comité zu seiner ersten Sitzung zusammen. Dasselbe bestand aus den Herren:

Johannes Benk, Bildhauer.

Franz Berger, k. k. Ober-Baurath, Stadtbau-Director.

Friedrich Bischoff Edler v. Klammstein, k. k. Hofrath, Bau-Director der k. k. österr. Staatsbahnen.

Franz Böck, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur, Vorstand der n.-ö. Ingenieurkammer.

Ferdinand Dehm, Architekt, Stadtbaumeister, Gemeinderath.

Wilhelm Ritter v. Doderer, Architekt, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.

Julius Dörfel, k. k. Baurath, b. a. Civil-Ingenieur, Architekt.

Nicolaus Dumba, Mitglied des Herrenhauses.

August Eisenmenger, k. k. Professor, Prorector der k. k. Akademie der bildenden Künste in Wien.

Rudolf Feldscharek, Architekt, k. k. Professor an der Staatsgewerbeschule.

Ludwig Edler v. Geiter, k. k. Regierungsrath der k. k. Generaldirection der Allerh. Privat- und Familienfonds.

Ferdinand Groß, Schriftsteller.

Hugo Härdtl, Bildhauer.

Alois Hanusch, kais. Rath, k. k. Commercialrath, Präsident des Kunstgewerbe-Vereines.

Leopold Ritter v. Hauffe, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.

Alois Hauser, k. k. Baurath, Architekt, k. k. Professor an der Kunstgewerbeschule.

Hermann Helmer, k. k. Baurath, Architekt.

Otto Hieser, Architekt.

Heinrich Holitzky, Architekt, Assistent an der k. k. Akademie der bildenden Künste.

Richard Jordan, Architekt.

Eduard Kaiser, k. k. Ober-Baurath, Landtags-Abgeordneter.

Felix Karrer, I. Secretär des Wissenschaftlichen Club.

Carl Kundmann, Professor an der k. k. Akademie der bildenden Künste.

Dr. Moriz Lederer, Hof- und Gerichts-Advocat, Landtags-Abgeordneter, Stadtrath, Präsident des „Wiener Dombau-Vereines".

Victor Luntz, Architekt, a o. Professor an der k. k. Akademie der bildenden Künste.

Michael Matscheko, k. k. Commercialrath, Präsident des Niederösterr. Gewerbe-Vereines.

Josef Matzenauer, Landtags-Abgeordneter, Stadtrath.

Dr. August Nechansky, Hof- und Gerichts-Advocat, Gemeinderath der Stadt Wien.

Andreas Nedelkovits, Architekt, Vorstand der Wiener Bauhütte.

Franz Ritter v. Neumann, k. k. Baurath und Architekt.

Dr. Wilhelm Anton Neumann, k. k. Universitäts-Professor.

Friedrich Paulik, k. u. k. Hoftischler.

Anton Poschacher, Ingenieur und Architekt.

Carl Prenninger, k. k. Ober-Baurath, Bau-Director der Südbahn.

Carl Radnicky, k. k. Regierungsrath, em. Professor.

Franz Roth, Architekt, Vorstand der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens.

August Schäffer, Director der Gemälde-Gallerie des Allerh. Kaiserhauses.

Anton Scharff, k. k. Kammer-Medailleur, Leiter der Graveur-Akademie des k. k. Haupt-Münzamtes.

Friedrich Ritter v. Stach, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur.

Mathias Trenkwald, Professor an der k. k. Akademie der bildenden Künste.

W. F. Warhanek, Prof., Präsident der „Concordia".

Rudolf Weyr, Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Alexander Wielemans Edler v. Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.

Alois Wurm, k. k. Baurath, Architekt, Stadtrath.

An Stelle des Architekten Heinrich Hollitzky trat später Architekt Moriz Ritter v. Decastello ein und nach Ausscheiden des k. k. Professors Victor Luntz aus dem Professoren-Collegium an der k. k. techn. Hochschule in Wien verblieb derselbe im Comité, es trat aber aus dem genannten Professoren-Collegium k. k. Regierungsrath Prof. Johann Ritter v. Schoen dem Comité bei. Für den verstorbenen Architekten Otto Hieser entsendete die Genossenschaft der bildenden Künstler den Architekten Friedrich Schachner.

Das Denkmal-Comité wählte zum Obmann: k. k. Ober-Baurath F. Berger; Obmann-Stellvertreter: Herrenhaus-Mitglied Nicolaus Dumba und k. k. Professor A. Eisenmenger; Schriftführer: Gemeinderath Dr. A. Nechansky und bestellte ein Executiv-Comite, bestehend aus den Herren:

G. Berger, F. Böck, N. Dumba, A. Eisenmenger, C. Kundmann, F. Matzenauer, Dr. A. Nechansky, F. R. v. Neumann, F. Roth, C. Prenninger und Alex. v. Wielemans.

Beschaffung der Geldmittel.

Die nöthigen Schritte zur Beschaffung der erforderlichen Geldmittel wurden sofort eingeleitet und erließ das Comité zunächst den folgenden

Aufruf.

Alsbald nach dem tiefbetrübenden Heimgange des großen Meisters Friedrich Schmidt ist aus der Bewunderung für den genialen Künstler und aus der Liebe zu dem edlen Menschen der Wunsch laut geworden, ihm ein Denkmal zu setzen. Hat auch seine Kunst selber dafür gesorgt, dass sein Name in die Zukunft getragen wird, so soll ein Denkmal Zeugnis ablegen von der Verehrung und Dankbarkeit seiner Zeitgenossen für immerdar. Mit heiliger Begeisterung hat er die Ueberlieferungen seiner Kunst in seinen Werken weitergetragen und in hinreißenden Worten fortgepflanzt in einen Kreis kunstbegeisterter Schüler. Er war ein Meister aller Art, der nur aus sich selbst, aus seiner starken Empfindung und reichen Phantasie heraus schuf, dabei aber nie vergaß, dass es in keiner Kunst so sehr des Wissens und Könnens bedarf, um die Idee in's Leben umzusetzen, als in der seinen.

Wie in die berühmten Meisterschulen vergangener Jahrhunderte wanderten die Schüler aus allen Ländern zu ihm. Denn sein Ruf ging durch ganz Europa und darüber hinaus, und wo es galt, eine Frage seiner Kunst zu entscheiden, da wurde er gerufen und sein Wort entschied.

Tausendfach sind die Spuren dieses Mannes, der keinen höheren Zweck kannte als die Arbeit, und kein höheres Ziel als sein reiches Können ganz dem Wohle seiner Mitbürger zu weihen. In mannigfachen Stellungen des öffentlichen Lebens hat er seine Einsicht, Erfahrungen und Thatkraft wichtigen Zwecken in stets ausgezeichneter Weise gewidmet.

Er, der gelernte Künstler, hat es nicht verschmäht, selbst Meissel und Schlägel in die Hand zu nehmen, und seine Laufbahn beim Handwerk zu beginnen. So mehrte er sein Verständnis für das Volk, so schärfte er seinen Blick für die Erkenntnis der Wesenheit des Volkes. Darum wurde er und seine Werke auch so sehr vom Volke verstanden und die Steine sprachen zum Volke, wie er es als das Ideal seiner Kunst angestrebt hat.

Weltbekannt in allen Kreisen der Bevölkerung war er der Schöpfer so vieler Meisterwerke, so vieler Stätten der frommen Erhebung des Herzens, der Wiedererbauer des Stephansdomes, der Erbauer des Rathhauses, des alten und neuen Wahrzeichens der Stadt Wien. Wir wollen die volksthümliche Gestalt des großen Meisters im Volke erhalten, wir wollen ihm aber im Namen der ganzen kunstbegeisterten Menschheit unsere Huldigung darbringen, denn es heißet: „Ehret Euere Meister!"

Ferne sei es uns, dabei der Männer zu vergessen, welche in gleich hervorragender Weise ihre Namen in Wiens letzter architektonischer Kunstperiode durch herrliche Werke verewigt haben. Friedrich Schmidt soll der Erste sein, den ein Denkmal ehren soll, aber nicht der Letzte!

Und so sind wir überzeugt, dass unser Streben die Zustimmung Aller finden wird, und nicht nur unsere Mitbürger, sondern auch Alle außerhalb unseres Vaterlandes, welche Friedrich Schmidt gekannt und geliebt und sich an seinen Werken erbaut haben, unser Unternehmen freudig fördern werden.

An Alle geht unser Ruf und unsere Bitte! Jede Gabe wird willkommen sein, denn jede ist eine Liebesgabe zur Ehre und zum Ruhme des unvergesslichen Künstlers.

Wien, im März 1891.

Die Entgegennahme der Spenden, sowie die ganze Geschäftsgebahrung besorgte über Bewilligung des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines das Bureau dieses Vereines unter der Leitung des Herrn Secretärs kaiserl. Rath L. Gassebner.

Die Spenden erfolgten sehr reichlich und erreichten (ohne Zinsenzurechnung) einen Betrag von 26.262·56 fl.

Unter den Spenden sind enthalten von

Sr. k. und k. Apostolischen Majestät	1000 fl.
Gemeinde Wien	4000 „
Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein	3000 „
Stadterweiterungsfond	2000 „
Sr. Durchlaucht Fürst Johann von und zu Liechtenstein	1000 „
Sr. Durchlaucht Fürst Adolf Josef Schwarzenberg . .	500 „
Niederösterreichischer Gewerbe-Verein	500 „

Außerdem hat die Gemeinde Wien die Kosten der Fundirung des Denkmales, die Umgestaltung der Stiegen, die Gartenanlage und einen Theil der Enthüllungskosten im Gesammtbetrage von 2238·61 fl. bestritten.

Die Gemeinde Wien kam dem Ansuchen des Denkmal-Comités wegen Widmung eines Aufstellungsplatzes für das Denkmal bereitwilligst entgegen und bestimmte hiezu im October 1892 die Gartenanlagen an der Nordwest-Front des Rathhauses.

Beschaffung der Denkmal-Entwürfe.

Zur Gewinnung eines Entwurfes für das Denkmal wurde im November 1892 die nachfolgende Verlautbarung erlassen:

Preisausschreiben für das Friedrich Schmidt-Denkmal in Wien.

Behufs Erlangung eines Entwurfes für ein Friedrich Freiherrn von Schmidt in Wien zu errichtendes Denkmal wird vom gefertigten Comité unter sinngemäßer Anwendung der Preisbewerbungs-Vorschriften des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Resolution der Wiener Künstler-Genossenschaft vom 2. April 1891 eine allgemeine Preisbewerbung unter nachstehenden Bedingungen ausgeschrieben:

1. Das Denkmal soll in der Mittelachse des Rathhauses in Wien auf der zwischen der Rathhaus- und Landesgerichtsstraße gelegenen Gartenanlage, welche in der beiliegenden Planskizze dargestellt ist, errichtet werden.

Die dem Denkmal zu gebende Grundform, sowie die Gestaltung des mit Rücksicht auf eine entsprechende Gesammtwirkung etwa erforderlichen Unterbaues oder eine theilweise Terrainerhöhung mit entsprechender Anpassung und Regulirung der anschließenden Gartenanlage, eventuell auch der Stiegenanlage daselbst, ist dem Künstler freigestellt.

2. Die Gestaltung des Denkmals selbst im Ganzen sowohl, als in den Einzelnheiten ist dem freien Ermessen des Künstlers anheimgegeben.

3. Bezüglich des Materiales, aus welchem die einzelnen Bestandtheile des Denkmals herzustellen wären, wird die Bedingung gestellt, dass nur durchaus wetterbeständiges Material vorzuschlagen ist, bei welchem ein Einschalen des Denkmales in den Wintermonaten entbehrlich wird.

4. Als Gesammtkosten-Betrag wird für die Herstellung des Denkmals (Fundirung, sonstige Maurer- und Gartenarbeiten nicht mitbegriffen) die Summe von 25.000 fl. ö. W. bestimmt.

Entwürfe, welche unter Beachtung des Punktes 3 diese Summe wesentlich überschreiten würden, werden von der Preiszuerkennung ausgeschlossen.

5. Die Preisbewerbung hat durch Einsendung von Modellskizzen im Maßstab von 1 : 8 der wirklichen Größe, ferner eines Situationsplanes mit Darstellung der Gartenanlage im Maßstabe von 1:800 mit allfälliger Detaildarstellung der unmittelbaren Umgebung im Maßstabe von 1 : 50 und einer schriftlichen Angabe der für die Ausführung beantragten Materialien, dann eines nachrechenbaren Kostenvoranschlages oder einer rechtsverbindlichen Offerte zu erfolgen.

6. Die Modellskizzen und Beilagen (Kostenvoranschlag etc.) dürfen nur mit einem Zeichen oder Motto versehen sein. Namen und Wohnort des Künstlers sind in einem mit derselben Bezeichnung versehenen, festgeschlossenen Briefumschlage beizugeben.

7. Die Einsendung der Modellskizzen hat in der Zeit vom **8. Mai bis 13. Mai 1893,** 12 Uhr Mittags im Secretariate der Wiener Künstler-Genossenschaft stattzufinden; später einlangende Entwürfe werden bei der Preiszuerkennung nicht berücksichtigt.

Der Ueberbringer eines Modelles erhält eine mit Angabe des Zeichens oder Mottos des übergebenen Modelles, sowie der Zeit der Einreichung versehene Empfangsbestätigung.

8. Das Preisgericht besteht aus nachbenannten sieben Mitgliedern des Friedrich Schmidt-Denkmal-Comités und zwar: Franz Berger, k. k. Oberbaurath; Johannes Benk, Bildhauer; Nicolaus Dumba, Mitglied des Herrenhauses; Carl Kundmann, k. k. Professor; Anton Scharff, k. u. k. Kammer-Medailleur; Rudolf Weyr, k. k. Professor; Alexander v. Wielemans, k. k. Baurath.

Für den Fall der Verhinderung eines der genannten Mitglieder des Preisgerichtes werden in alphabetischer Reihenfolge als Ersatzmänner in das Preisgericht eintreten die Herren: Franz Ritter v. Neumann, k. k. Baurath; Franz Roth, Architekt; Hugo Härdtl, Bildhauer.

Die Preisrichter sowohl, als auch die Ersatzmänner haben sich, unter Zustimmung zu diesem Preisausschreiben, zur Uebernahme ihres Ehrenamtes bereit erklärt.

Das Preisgericht fasst seine Beschlüsse mit absoluter Mehrheit.

9. Es wird ein I. Preis im Betrage von 1000 Kronen in Gold,
„ II. „ „ „ „ 600 „ „ „
„ III. „ „ „ „ 400 „ „ „

zuerkannt werden, außerdem bleibt es dem Preisgerichte vorbehalten, auch anderen Entwürfen von hervorragendem künstlerischen Werthe die ehrende Anerkennung zu votiren. Das Preisgericht wird in einem motivirten Gutachten seine Beschlüsse dem Denkmal-Comité mittheilen und zugleich den für die Ausführung entsprechendsten Entwurf bezeichnen.

Die endgiltige Entscheidung über die Wahl des auszuführendes Entwurfes bleibt dem Denkmal-Comité vorbehalten.

10. Nach Zuerkennung der Preise erfolgt durch den Obmann des Preisgerichtes oder dessen Stellvertreter die Eröffnung der Mottobriefe der preisgekrönten Entwürfe.

11. Nach Schluss der Arbeiten des Preisgerichtes findet eine öffentliche Ausstellung sämmtlicher eingelangten Entwürfe statt, wobei das zur Ausführung vorgeschlagene Project, die preisgekrönten, sowie die mit ehrenvoller Anerkennung bedachten Projecte bezeichnet werden.

12. Im Falle, als entsprechende Entwürfe nicht einlangen sollten, d. h. keiner der eingelangten Entwürfe vom Preisgerichte zur Ausführung vorgeschlagen wird, wird eine neuerliche Preisausschreibung erfolgen.

13. Das Denkmal-Comité wird mit dem Künstler, dessen Entwurf zur Ausführung bestimmt wird, die hiezu erforderlichen näheren Vereinbarungen treffen.

14. Sämmtliche Modelle bleiben Eigenthum der Künstler und werden gegen Vorweisung der Empfangsbestätigung nach Schluss der öffentlichen Ausstellung vom Secretariate der Wiener Künstler-Genossenschaft ausgefolgt werden.

15. Zur näheren Information wird mit diesem Ausschreiben ein Situationsplan vom Secretariate des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und vom Secretariate der Wiener Künstler-Genossenschaft auf Verlangen kostenfrei verabfolgt.

Wien, im November 1892.

Der Obmann des Friedrich Schmidt-Denkmal-Comités:
Franz Berger m. p.

Ergebnis der Preisausschreibung.

Zum vorerwähnten Termin waren 32 Entwürfe eingelangt, und hat das Preisgericht den ersten Preis einstimmig dem Projecte der Herren Edmund Hoffmann v. Aspernburg und Julius Deininger (Motto: „Saxa loquuntur, 46. B.") zuerkannt. Der zweite Preis entfiel auf den Entwurf des Herrn Franz Seiffert (Motto: „F. X. S."), den dritten Preis erhielten die Herren Theodor Charlemont und August Kirstein (Motto: „Aus Bronze und Werksteinen").

Das Denkmal-Comité übertrug sohin die Ausführung des Denkmales den Herren Edm. v. Hoffmann und Jul. Deininger um den Pauschalbetrag von 25.000 fl. (exclusive Fundirung) und schloss am 11. November 1893 den diesfälligen Vertrag ab.

Es wurde vereinbart, dass das Standbild (3·30 *m* hoch) aus Bronze zu fertigen ist. Bei dem unterem Sockel ist Aimaserstein anzuwenden, bei den Balustraden sind die Postamente, Sockel und Deckplatte aus Pislnostein, die Basen und Capitäle der kleinen Säulchen aus Marzanostein, die Schäfte aus Oszioperstein herzustellen. Für den Sockel des Standbildes selbst ist Pisinostein, bei den seitlichen Bekrönungen Marzanostein und für die Aufschrifttafel grüner Porphyr zu verwenden.

Als Aufschrift wurde festgesetzt:

Unter dem Standbilde:

Friedrich Freiherr v. Schmidt.

Am Sockel:

Dem Meister der Baukunst
seine Zeitgenossen. 1896.

Die Schluss-Sitzung des Denkmal-Comités fand am 13. Mai, die feierliche Enthüllung am 28. Mai 1896 statt.*)

Enthüllung des Denkmales.

Begünstigt vom herrlichsten Frühlingswetter begann am 28. Mai um 10 Uhr die Feierlichkeit. Auf dem geschmackvoll decorirten Festplatze an der Parkfronte des Rathhauses hatten sich zahlreiche Theilnehmer eingefunden, darunter corporativ das Denkmal-Comité, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, die Wiener Künstlergenossenschaft und Deputationen aller im Comité vertretenen wissenschaftlichen und Fachvereine. Herr Bürgermeister J. Strobach und die Herren Vice-Bürgermeister Dr. C. Lueger und Dr. Jos. Neumayer erschienen mit einer großen Anzahl von Gemeinderäthen. Der Sohn und die Tochter Meister Schmidt's, Architekt Prof. Heinrich Freih. v. Schmidt aus München und Frau Frida Jarl waren gekommen, um dieser Ehrung ihres großen Vaters anzuwohnen. Von auswärts kamen ferner Präsident v. Leibbrand aus Stuttgart als Vertreter des Verbandes deutscher Architekten und Ingenieurvereine; kgl. Bau-Inspector F. v. Pelser-Berensberg, technischer Attaché der deutschen Botschaft in Wien, als Vertreter des „Central-Blattes der Bauverwaltung".

Unter der großen Menge der erschienenen hervorragenden Persönlichkeiten befanden sich die Herren: Ministerpräsident Graf Badeni, Eisenbahnminister v. Guttenberg, Unterrichtsminister Dr. Freih. v Gautsch, der Sections-Chef im Unterrichtsministerium Graf Latour, der Stadtcommandant Baron Handel-Mazzetti, Statthalter Graf Kielmansegg.

Um 10 Uhr erschien als Vertreter Sr. Majestät des Kaisers Se. kaiserl. Hoheit Erzherzog Rainer und wurde von Professor Eisenmenger an Stelle des erkrankten Obmannes des Denkmal-Comités, Stadtbau-Directors Berger, ehrfurchtsvoll begrüßt. Erzherzog Rainer ließ sich die einzelnen Mitglieder des Comités vorstellen und beehrte die beiden Schöpfer des Denkmals, Bildhauer Edmund Hoffmann v. Aspernburg und Baurath Professor Julius Deininger, wie auch die Angehörigen Schmidt's mit huldreichen Ansprachen.

*) Das Denkmal-Comité hat 6 Sitzungen, das Executiv-Comité 17 Sitzungen abgehalten.

Mit Beethoven's Chor „Die Ehre Gottes", der unter Kremser's Leitung vom Wiener Männergesangvereine prächtig gesungen wurde, begann die Feier.

Prof. Eisenmenger trat hierauf vor den Herrn Erzherzog und hielt folgende Ansprache:

„Fünf Jahre sind verflossen, seitdem einer der größten Baukünstler der Jetztzeit — Dombaumeister Fr. Schmidt — aus dem Leben geschieden ist. Aus fernem Lande als junger aufstrebender Künstler zu uns gekommen, fand er in Oesterreich eine neue Heimat. Hier entfaltete er gar bald eine fruchtbringende Lehrthätigkeit und schuf in allen Gauen unseres großen Vaterlandes ausgezeichnete Werke seiner Kunst. Sein Ruhm drang weit über die Grenzen seiner neuen Heimat hinaus; in allen Culturstaaten erkannte man seine Bedeutung und gab ihm Gelegenheit, sein umfassendes Wissen und sein Können zu bethätigen. Insbesondere aber verdankt ihm die Stadt Wien, um deren Neugestaltung er hervorragendsten Antheil genommen hat, eine Reihe erhabenster Bauwerke, vor Allem das prächtige Rathhaus; Bauwerke, welche stets Zeugnis geben werden von der Größe ihres Meisters! Seine Majestät unser Allergnädigster Kaiser und Herr selbst hat ihn wiederholt zu künstlerischem Schaffen berufen und ihn stets im höchsten Maße ausgezeichnet. Wenn es nun auch gewiss richtig ist, dass die Werke dieses großen Meisters getreu seinem Wahlspruche: Saxa loquuntur seine Größe stets bezeugen und seinen Ruhm verkünden werden, so fühlten sich doch seine Fachgenossen und begeisterten Verehrer gedrängt, ihre Dankbarkeit und Verehrung dadurch bleibend zum Ausdrucke zu bringen, dass sie durch hervorragende Künstler dieses Denkmal aufrichten ließen, welches die Stadt Wien für immerwährende Zeiten in Obhut zu nehmen versprach. Geruhen Euere k. und k. Hoheit der heutigen Feier die höchste Weihe zu verleihen, indem Hochdieselbe in Vertretung Sr. k. und k. Apostolischen Majestät gnädigst die Erlaubnis ertheilen, das Denkmal zu enthüllen!"

Se. kaiserl. Hoheit Erzh. Rainer erwiderte:

„Indem ich im Namen und an Stelle Sr. Apostolischen Majestät unseres allergnädigsten Herrn dieser Feier anwohne, vollziehe ich einen Auftrag, der mir zur Ehre, aber auch zur Freude gereicht. Wohl bedarf es eines Denkmales nicht, um Friedrich Schmidt, den gewaltigen Meister, in Erinnerung zu halten, der sich in seinen Werken selbst Monumente gesetzt; dass ihm gleichwohl dieses Standbild errichtet wurde, errichtet wurde angesichts des hervorragendsten Werkes seines reichen Schaffens, ist ein umso erfreulicherer Act der Dankbarkeit und der Pietät, als damit auch unser Wien um eine neue, aus bewährten künstlerischen Händen hervorgegangene Zierde bereichert wird. Gerne spreche ich hierfür dem Denkmal-Comité und insbesondere dem rührigen Präsidenten, sowie allen sonst um die Förderung des Unternehmens Verdienten, die vollste Anerkennung aus, und somit falle die Hülle von dem Bilde des Meisters, hier ist sein Geist zu Hause!"

Auf ein gegebenes Zeichen sank nun die Hülle, welche das Monument umgab, zu Boden, während der Männergesangverein ein weihevolles, zur Feier verfasstes Lied auf die Melodie: „Wir hatten gebauet . . ." erschallen ließ.*)

In blinkender Schönheit wurde das Standbild sichtbar und allgemeine Bewunderung wurde demselben zu theil. Insbesondere fand der meisterhaft modellirte Kopf, der so recht den geistvollen Künstler und den biederen geraden Menschen erkennen lässt, ungetheilteste Anerkennung.

Prof. Eisenmenger übergab nun, zu Bürgermeister Strobach gewendet, das Denkmal in die Obhut der Stadt Wien, worauf der Bürgermeister antwortete:

„In meiner Eigenschaft als Bürgermeister der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien danke ich Sr. kais. Hoheit, dass er die höchste Gnade hatte, der Enthüllung des Denkmales eines Mannes beizuwohnen, welcher durch seine Leistungen sich in den Herzen der Wiener ein unvergängliches Andenken gesichert hat. Ihnen, meine geehrten Herren, und insbesondere den Schöpfern des Monumentes, danke ich für die Mühe und Aufopferung, welche Sie zur Zustandebringung dieses Werkes aufgewendet haben. Die Haupt- und Residenzstadt Wien wird das Denkmal des großen Meisters deutscher Baukunst ebenso in Ehren halten, wie seine herrlichen Schöpfungen zur Bewunderung aller unserer Nachkommen bestehen werden für immerwährende Zeiten."

Erzherzog Rainer besichtigte nun das Monument in seinen Einzelnheiten und sprach wiederholt seine vollste Anerkennung und Zufriedenheit gegenüber Prof. Eisenmenger und den beiden Künstlern Hoffmann und Deininger aus. Se. kaiserliche Hoheit sprach noch mit dem Bürgermeister über die Conservirung von Kunstdenkmälern und bemerkte sodann: „Nun haben Sie ein monumentales Werk mehr, welches die Gemeinde zu hüten hat." Der Bürgermeister erwiderte hierauf, dass die Gemeinde diese Aufgabe sehr gerne übernehme. Der Erzherzog verließ dann, sympathisch begrüßt, den Festplatz.

Eine Menge schöner Kränze, meist aus Lorbeer- und Fichtenzweigen gewunden, wurden am Fuße des Denkmals niedergelegt, und zwar von der Stadt Wien („Ihrem Ehrenbürger") — vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein („Seinem langjährigen Vereins-Vorsteher") — von der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens — von dem Professoren-Collegium der k. k. Akademie der bildenden Künste — vom Wiener Dombau-Verein — von der Ingenieurkammer Niederösterreichs — von der Dombauhütte St. Stefan — vom Capitel — vom Technischen Club in Salzburg — von der Wiener „Bauhütte" — von der Tiroler Glasmalerei — von der Marktgemeinde Schwaz („Ihrem Ehrenbürger") und ein herrliches Blumengewinde, das auf seinen Schleifen die Inschrift trug: „Deine Kinder, in treuer Liebe."

Festmahl aus Anlass der Enthüllung.

Am Abende des Festtages fand im Grand-Hôtel aus Anlass der Denkmal-Enthüllung, unter zahlreicher Betheiligung der Fachgenossen und in Anwesenheit des Herrn Bürgermeisters Jos. Strobach und des Herrn Vice-Bürgermeisters Dr. Jos. Neumayer, dann der Familienmitglieder des Gefeierten, ein Festmahl statt.

Den Reigen der Toaste eröffnete der Obmann-Stellvertreter des Denkmal-Comités, Prof. August Eisenmenger, mit folgender Ansprache:

„Ein selten schöner Anlass ist es, welcher uns heute zu dieser erhebenden Feier vereint, und in gehobener Stimmung ergreife ich in Vertretung unseres leider durch ein Unwohlsein verhinderten Obmannes, des Herrn Ober-Baurathes Franz Berger, das Wort, um die geehrte Versammlung zu begrüßen. Insbesondere begrüße ich den Bürgermeister, Herrn Strobach, der so freundlich war, an unserem Festmahle theilzunehmen, den Vice-Bürgermeister, seinen Nachbarn, Herrn Dr. Neumayer. Ich begrüße die Abordnungen, welche aus weiter Ferne zu unserem Feste gekommen sind, und mit besonderer Herzensfreude entbiete ich dem Sohne des heute Gefeierten, dem Herrn Prof. Heinrich Frh. v. Schmidt und dann der Tochter, Frau Frieda Jarl, den Willkommgruss.

Dem großen Meister, dem berühmten Baukünstler und Lehrer, dem wahren und echten Patrioten, Friedrich Frh. von Schmidt haben wir heute ein Denkmal errichtet, welches für immerwährende Zeiten Zeugnis abgeben soll, dass seine Zeit-

*) Der Text dieses Liedes lautete:

Er hat uns gebauet
Ein stattliches Haus,
Das hoch und herrlich schauet,
In alle Welt hinaus.

Er hat es gestellet
Auf felsigen Grund,
Der Erd' sind wir gesellet
In unlösbarem Bund.

Er hat den Thurm errichtet,
Der frei nach Oben weist,
Dem Himmel ist verpflichtet
Der schwache Menschengeist.

Versöhnt sind die Geister,
Versöhnt durch die Kunst,
Wir grüßen Dich, o Meister,
Wir grüßen Dich „Mit Gunst!"

genossen seine Größe und Bedeutung erkannt und dass sie es nicht versäumt haben, ihrem Danke und ihrer Verehrung durch ein sichtbares, unvergängliches Zeichen Ausdruck zu geben. Der große Meister war mit innigster Liebe und vollster Begeisterung seiner neuen Heimat zugethan, mit allen Fibern seines warmen Empfindens hing er an seiner zweiten Vaterstadt, an unserem schönen Wien. Als am Tage vor seinem leider viel zu früh erfolgten Hinscheiden unser Obmann, Herr Ober-Baurath Berger ihn an seinem Schmerzenslager aufsuchte — es war das in jener Zeit, in welcher kurz zuvor Se. Majestät unser erhabener Kaiser, die zweite Stadterweiterung Wiens genehmigt hatte — sagte Schmidt gramerfüllt: „Jetzt, wo wir durch die Gnade unseres geliebten Kaisers dieses schöne, große Wien erhalten sollen, wo so viel Schönes und Großes zu schaffen kommt, jetzt geht es an's Sterben. Ich kann nicht mehr mitarbeiten, ich fühle es. Du wirst dieses Wien noch mitschaffen können. Ich wünsche Dir und allen, die dazu berufen sind, Glück. Machet diese herrliche Stadt groß und schön."

Bis zu seinem letzten Athemzuge gedachte der große Meister dankbaren Herzens unseres geliebten Monarchen, unseres Kaisers, um welchen uns alle Völker der Erde beneiden. Alles, was seit einem halben Jahrhundert in unserem weiten Reiche Schönes und Großes geschaffen wurde, verdanken wir der Weisheit und Herzensgüte unseres großen Kaisers und ich kann das heutige Fest nicht schöner einleiten, als dass ich den Gefühlen, welche in diesem Augenblicke Ihre Herzen beseelen, Ausdruck gebe, indem ich begeistert ausrufe: Se. Majestät unser geliebter Kaiser und Herr lebe hoch, hoch, hoch! (Die Versammlung erhebt sich und stimmt begeistert in die Hochrufe ein.)

Die herzgewinnende Antwort, welche Seine Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog Rainer heute dem Denkmal-Comité gnädigst zutheil werden ließ, hat uns mit stolzer Freude erfüllt, und ich fühle, dass Sie mit heller Begeisterung mit mir einstimmen werden, wenn ich Ihnen zurufe: Der allezeit voranleuchtende Schützer und Förderer der Wissenschaft und Kunst, Seine k. Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog Rainer lebe hoch, hoch, hoch!"

(Die Versammlung erhebt sich abermals und bringt begeisterte Hochrufe aus.)

K. k. Baurath Franz Ritter v. Neumann:

„So ist denn unser aller Wunsch erfüllt. Meister Schmidt's Standbild steht auf offenem Platze an jener Stelle, wo Stein um Stein gefügt wurde zum herrlichen Baue, der ihm diesen Ehrenplatz errungen. Unfern davon stand das kleine Heim, in dessen Mauern der Meister mit sicherer Hand die Gestaltung seines Werkes geplant, sehnsuchtsvoll den Blick nach dem wachsenden Bau gerichtet, gedankenvoll zurück in die bewegte Vergangenheit, ein reiches Bild rastlosen Strebens und Schaffens. Es war ja ein weiter Weg für ihn nach unserem Wien, dieser seiner zweiten Heimat.

Ausgerüstet mit des Geistes herrlichen Gaben betrat er hoffnungsvoll die Bahn; sein Wissen und Können und seine ganze Kraft reifte aber erst bei uns zur vollen herrlichen Frucht. Die Sonne, die hier manche Knospen entfaltete, sie gönnte auch ihm ihre volle Gluth, und so war Schmidt ein Wiener geworden in Sprache und Sitte, in Denken und Fühlen. Sein Standbild weist uns keinen Fremden, einer der Besten unserer Stadt steht vor uns, auf rechtem Platze ganz nach seiner Eigenart. Nicht an der Prunkseite des Hauses, wo im festlichen Lichterscheine sich der fröhliche Reigen ergeht, dort, angesichts des Amtes, wo ernste Arbeit zum Wohle der Bürger, zur Größe und zur Bedeutung der Stadt erstehen soll.

Dies Standbild soll nicht blos dem Künstler gelten, der treu seiner Kunst gedient; Meister Schmidt war mehr ein Mann des Volkes in des Wortes bester Bedeutung, und so mag auch Jeder, der am Standbild vorüberzieht, seinen Blick darnach lenken und seiner gedenken.

Den Arbeiter, der für sich und die Seinen mit Last und Müh' nach dem Brote ringt, kann es an Schmidt gemahnen, der auch nicht immer auf Rosen gebettet war; er wusste ja auch Hammer und Meissel zu führen, und gerne zeigte er in späteren Tagen sich darin als Meister. Der Gesellenschaar war er meist blos „der Herr", vor dem die Häupter sich entblößten; weit lieber ein väterlicher Freund, stets zu Rath und Hilfe bereit. Den Armen war er ein Helfer in der Noth; von Schmidt ging Keiner unbeschenkt, Keiner ungetröstet.

Auch das edle Handwerk mit seinen Meistern mag hier stille halten und sehen, wie rechte Arbeit alles überdauert. Das ist der goldene Boden, auf dem auch künftig reiche Ernte noch gedeiht. Den Künstler gemahne sein Standbild ohne Rast zu schaffen und zu streben.

Schmidt war kein Freund des scharfen Wortes, das nur tadelt, der spitzen Feder, die nur verletzt und nicht belehrt, rasch war er mit seinem Stift zu Rath und so blieben Meister und Genossen stets Freunde. Uns Allen, der ganzen Künstlerschaft soll sein Corpsgeist leuchten. Wenn es galt, der Kunst zu wahren, was von unberufener Hand bedroht, war Meister Schmidt zur Stelle und manchem Werke hat er zum rechten Mann verholfen.

Und zieht nun auch der Rathsherr am Standbild vorbei, so mag auch er einen Blick ihm gönnen, gilt ja für Jene, welche im Hause, das er erbaut, sorgen und walten, auch seine Devise: Strebe stets zum Ganzen, das Wahre und das Edle sei Dein Ideal.

So steht Meister Schmidt als ein mahnend Bild für uns alle. Ein treuer Sohn des deutschen Volkes, durchglüht von Liebe zu dem Vaterlande, zu der Stadt, die ihn so freudig aufgenommen, ein Patriot dem Herrscherhause, ein Künstler gottbegnadet, ein Menschenfreund, ein — Ehrenbürger!

Mit diesem Sinne haben wir sein Standbild aufgerichtet, so soll's gedeutet sein und bleiben allezeit." (Allseitige, lebhafte Zustimmung.)

Präsident v. Leibbrand (aus Stuttgart):

„Hochverehrte Herren! In Deutschland, im Schwabenlande, stand die Wiege Schmidt's. Sie dürfen deshalb wohl erwarten, dass sich auch ein Vertreter Deutschlands bei Ihnen einfindet, um Ihnen zu dem heutigen Ehrentage namens des Verbandes der deutschen Ingenieur- und Architekten-Vereine von Herzen Glück zu wünschen.

Ich thue dies freudigen Sinnes, meine verehrten Herren. Sie gestatten mir dabei vielleicht, dass ich mit einigen Worten versuche, die Wege zu schildern, auf denen Schmidt zu Ihnen gekommen und der Ihre geworden ist. In einem einsamen Waldwinkel des schwäbischen Landes erblickte Schmidt das Licht der Welt. In der zu seiner Zeit gar stillen Residenzstadt Stuttgart legte er den Grund zu seiner wissenschaftlichen Bildung; dort, meine Herren, war es auch, wo er den Zweispitz, den Meissel und Hammer führen musste, um neben harter Arbeit noch zu studiren. So leicht, wie es heute die akademische Jugend, wie es heute die werdenden Baukünstler haben, hatte es Schmidt nicht; ungeachtet dessen jedoch, dass er im Stuttgarter Gymnasium nicht zu den Vollberechtigten gehörte, dass er dort nicht Griechisch lernte, dass er nur der sogenannten Barbarenclasse angehörte, ungeachtet dessen ist er ein rechter, ganzer Mann geworden. (Bravo! Bravo! Händeklatschen.) Das gäbe eigentlich zu denken angesichts der Frage über die Ausbildung der jungen Bautechniker, die Sie in Oesterreich geradeso wie uns in Deutschland zur Zeit beschäftigt, aber ich unterlasse es, dieses Thema heute zu verfolgen. Die Zeiten waren nicht günstig für den werdenden Baukünstler, als Schmidt in der Hauptsache ausstudirt und ausgelernt von Stuttgart wegziehen musste. Wir hatten im Württemberger Lande zu Anfang der Vierzigerjahre noch wenig Leben im Gebiete der Baukunst. Einem Manne von der Schaffensfreude, von der Willenskraft und dem Selbstbewusstsein Schmidt's mussten die schwarzrothen Grenzpfähle zu eng werden, er wandte sich nach Köln zum dortigen Dom. Unzweifelhaft hat er dort den Grund zu seiner späteren, vorwiegend gothischen Schaffensrichtung gelegt und die

Ueberzeugung gewonnen, dass auf diesem Felde sein künftiger Beruf liege.

Wir könnten in Deutschland, wir sollten in Schwaben neidisch auf Sie in Oesterreich blicken, weil das Geschick Schmidt nicht im engeren und weiteren Vaterlande gelassen hat, dass es nicht möglich gewesen ist, diesen Mann uns zu erhalten. Aber, meine Herren, so sind wir nicht. Wir wissen, dass die Kunst an keine Landesgrenzen gebunden ist; der Kunst gehört die Welt. (Bravo!) Und so sind wir nicht neidischen Blickes dem Aufwärtskommen, dem Vorwärtsstreben Schmidt's gefolgt, sondern nur Freude und Stolz hat uns erfüllt, dass es doch einer der unserigen ist, dass sein Wirken und Schaffen Ihre Anerkennung, Ihre Bewunderung in so hohem Maße gefunden hat. (Bravo!)

Einer meiner geehrten Herren Vorredner hat schon mit beredten Worten darauf hingewiesen, dass Schmidt ganz Wiener geworden ist. Es liegt dies vielleicht eben darin, dass er nicht ausschließlich Baukünstler war. Wir Jünger der Baukunst in Deutschland, wir kommen mehr und mehr auch zu der Ueberzeugung, dass, wenn einer ein ganzer, ein voller Mann werden soll, er nicht stehen bleiben darf bei seinem Berufe, dass er sich vielmehr auch am öffentlichen Leben betheiligen muss, dass er mitarbeiten muss in der Gemeinde, im Staat; und das hat Schmidt gethan. Ihn hat das Vertrauen seiner Mitbürger in das Rathhaus, und ihn hat die Gnade Seiner Majestät des erlauchten Kaisers auch in das hohe Herrenhaus des österreichischen Staates berufen.

Meine Herren! Gerade in diesem weitgehenden Zuge, in dieser Auffassung der praktischen Bedürfnisse des Lebens seitens des gefeierten Schmidt, gerade hierin erkenne ich einen nicht kleinen Theil seiner wirklichen, unvergleichlichen Größe.

Meine Herren! Hat auch Schmidt bei Ihnen in einer langen Reihe von Jahren rastlos gearbeitet und sind auch Werke, herrlich und einzig in ihrer Art, aus seinem Geiste und seiner schaffenden Hand entsprungen, so säumten auch wir in Deutschland und in Schwaben nicht, diese herrliche Kraft uns zu Nutze zu machen. Bei den größten baulichen Aufgaben der deutschen Nation, beim Baue des deutschen Reichstagshauses in Berlin, bei der Aufrichtung des Nationaldenkmales im Niederwalde am schönen Rhein und vielen anderen großen Bauwerken hat Schmidt berathend mitgewirkt.

Als das schwäbische Land seine größte gothische Aufgabe, den Ausbau des Ulmer Münsters zu lösen im Begriffe stand, da war es immer wieder Schmidt, der sein gewichtiges Wort auf unser Bitten einlegte, nie hat er uns seinen Rath und seine thatkräftige Mitarbeit vorenthalten, dafür möchte ich ihm im Namen der deutschen Architektenschaft in dieser Stunde ausdrücklich danken. (Bravo! Bravo!)

Meine Herren! Ein Denkmal, einzig schön, haben Sie heute angesichts des stolzesten Baues des großen Meisters enthüllt. Ich habe den Gedanken, meine Herren, dass dieses Denkmal für uns in Deutschland auch noch eine besondere Bedeutung hat. Wiederholt hatte ich l s Glück, in der Nähe Schmidt's bei unseren großen Verbandstagungen, insbesondere in Stuttgart zu sein und da zu sehen, welche Gluth von Begeisterung diesem Manne entgegenströmte, wenn er erschien. Wie fand der bewundernde Jubel kein Ende, als er uns in Köln ein Bild von der Wiederherstellung des Stefansdomes in Wien in glänzenden Worten entrollte, noch lebhafter ist mir als Schwabe in Erinnerung, wie es uns in der Seele packte, als er im Jahre 1884 auf der Wanderversammlung Deutscher Ingenieure und Architekten in Stuttgart Grüße an sein Vaterhaus und an seine Mutter Germania überbrachte. Wir haben dabei empfunden, dass er bei aller Liebe für seine Heimat noch mit voller Seele an seinem engeren und weiteren Heimatlande hing. Gerade dieser herzliche Zug des Gefeierten war nach meinem Dafürhalten der Grund, weshalb es seiner Person so besonders glückte, eine unvergängliche Brücke zwischen der Architektenschaft Oesterreichs und Deutschlands zu schaffen.

Meine Herren! Lassen Sie uns deshalb glauben, dass das schöne Denkmal, das Sie heute feierlich enthüllt haben, ein Denkstein und ein Denkzeichen sein und bleiben möge, für die freundlichen und glücklichen Beziehungen der Architekten- und Ingenieurschaft Oesterreichs und Deutschlands. In Ihren Kreisen wird es nie an Männern fehlen, die treu den Traditionen Schmidt's folgend, in diesem Sinne wirken, dann ist, meine Herren, der große Stand der Architekten und Ingenieure, der nicht durch Grenzpfähle getrennt ist, soweit die deutsche Zunge klingt, auf immer in glückverheißender Weise verbunden. (Bravo!)

Meine Herren! Sie haben das Schmidt-Denkmal vor das Rathhaus gestellt. Sie, meine Herren Architekten und Ingenieure und Freunde, Sie haben das Werk geschaffen. Wenn ich nicht irre, so ist Ihr bester Freund gerade im vorliegenden Falle die Stadt Wien gewesen, die in bedeutender Weise materiell das Zustandekommen dieses Werkes unterstützte und die — es ist das nicht das Kleinste und Geringste — einen so herrlichen Platz für die Errichtung des Denkmals Ihnen zur Verfügung gestellt hat. Ich begreife ja, dass es den Vätern der Stadt Wien eine Freude war, hier die freundliche Hand zu diesem Unternehmen zu bieten, aber je seltener die Ehrungen sind, die der technische Stand auch in solchen Koryphäen erfährt, desto dankbareren Herzens müssen wir es anerkennen, wenn eine große mächtige Bürgerschaft wie Wien in das Volle greift und den schönsten Platz zur Verfügung stellt, um einen Mann wie Schmidt zu ehren. (Bravo!)

Meine Herren! Große und weitgehende Aufgaben sind es, die den Architekten und Ingenieuren zufallen bei der heutigen Entwicklung einer Stadt. Ganz sicher ist, dass Wien mit zu den ersten Städten gehört hat, die klar und zielbewusst erfasst haben, was nothwendig ist, um aus einer alten, in einen Gürtel gezwängten Stadt eine freie, weite und schöne Großstadt zu machen. Schon vor 23 Jahren, als ich zum ersten Male Wien betrat, war ich erstaunt über das, was ich damals in Wien erschaute. Heute, meine Herren, bin ich voll Bewunderung angesichts dessen, was Wien in diesem Zeitraume zu Wege gebracht. Ein Gürtel sondergleichen zieht sich um den Kern der Stadt, ein Ring, belebt durch die herrlichsten Anlagen, eine Perle der Baukunst reiht sich an die andere, theils durch die kaiserliche Munificenz, theils durch das Wohlwollen der Landstände, theils durch das der Stadt Wien ermöglicht. Nicht umsonst heißt Wien die schöne Stadt am blauen Donaustrande. Gerade in einer solchen Stadt das Denkmal eines solch' großen Baumeisters zu haben, ist für uns besonders erhebend.

Nun, meine Herren, Schmidt war ein Mann, der es an nichts fehlen ließ, wenn er Kopf und Hand der Stadt Wien zu leihen in der Lage war. Noch nie ist eine Stadt wie Wien am Ende bei der weiteren Lösung von Aufgaben, die von Jahr zu Jahr mit umso größerer Bestimmtheit an Sie herantreten und immer und immer wieder wird eine Stadt wie Wien Männer wie Schmidt brauchen, die so hell und klar sehen, wenn es sich darum handelt, große städtische Aufgaben zu lösen.

Mit dem Wunsche, dass es der Stadt Wien nie an Schmidten fehlen möge, die im richtigen Augenblicke und zur rechten Zeit zu schmieden wissen, verbinde ich die Einladung an Sie, mit mir anzustoßen in dem Wunsche, es möge die schöne, für uns, die Technikerschaft, so opferwillige Stadt Wien auch für spätere Zeiten blühen und gedeihen, sie möge auch in fernen Zeiten stets Männer finden, die Werke zu schaffen vermögen, welche Jahrhunderte überdauern; Werke, die der Baukunst zur Ehre und der Stadt Wien zum Wohle gereichen. Wien, die schöne Stadt Wien, sie lebe hoch!"

Bürgermeister J. Strobach:

„Für die freundlichen und anerkennenden Worte meines unmittelbaren Herrn Vorredners erlauben Sie mir, dass ich den Dank der Stadt Wien ausspreche. Die schönsten Errungenschaften auf dem Gebiete des Fortschrittes der Menschheit verdankt sie der Technik und Kunst.

Ober-Baurath Schmidt war einer jener Männer, welche Technik und Kunst glücklich zu vereinigen verstanden haben. Ich wünsche, dass die Techniker und Künstler stets Hand in

Das Friedrich Schmidt-Denkmal in Wien.

Hand gehen mögen. Besonders in Wien, meine Herren, ist dies nothwendig, da sehr viele technische Fragen ohne Rücksicht auf die Kunst, nicht zur Zufriedenheit der Bevölkerung gelöst werden können. Künstler und Techniker haben sich geeinigt, das herrliche Monument herzustellen, um die Stadt Wien durch eine neue Zierde zu verschönern. Möge diese Eintracht zwischen Künstlern und Technikern immer fortbestehen.

Erlauben Sie mir, hochverehrte Herren, auf die Einigkeit der Künstler und Techniker der Stadt Wien insbesondere, und auf die Künstler und Techniker im Allgemeinen, ein Hoch auszubringen. Die Künstler und Techniker, sie leben hoch!"

Hofrath Joh. v. Radinger:

„Meine Herren! Der Boden, auf welchem die Stadt Wien steht und das weite Land ringsum, erbaute sich nur aus Fels und Steingerölle; es birgt weder Kohle noch Erz. Die Luft über diesem Boden schlägt uns im Winter mit hartem Frost und im Sommer mit Gluth; Sturmes und Nebel ist sie häufig voll. Der Strom, der dieses Land durchzieht, ist der Schiffahrt wenig hold; gegen die starke Fluth und den thalwärts wehenden Wind kommen nur dampfbewegte Schiffe stromauf.

Doch prangen die Gebirge unseres Landes im Schmucke der Wälder; Blumen blühen allwärts, und die Hänge und die Ebenen erbringen des Kornes und des Weines Gold. Und Männer trägt unser Land, die im Kriege hart sind, wie der Fels unseres Nordens, im Frieden arbeitsam wie ein Kornfeld und bei Festen freudevoll wie der goldene Wein.

Und noch eine andere, eine unbegreifliche, wunderbare Kraft wohnt in unserer Heimat heiligem Grund. Unser Boden ist magnetisch! Aber nicht magnetisch wie der Magnetberg im Norden, wenngleich er die Waffen seit Römers- und Hunnenzelten anzog, und Türken-, Schweden- und Franzosenschwerdter in seinen alten Gräbern birgt. Unser Boden ist magnetisch für große Männer.

Blättern wir in unserer zweitausendjährigen Geschichte, so finden wir, dass schon Römerkaiser jahrelang hier weilten, dass die Minnesänger mit Vorliebe in's fröhliche Wien zogen, dass Rudolf von Habsburg hier seine Ruhmeslaufbahn begann, dass ein Canova hier seinen Künstler- und ein Prinz Eugen seinen Feldherrnruf begründete, dass Körner, der deutsche Sänger, Hansen der nordland geborene Grieche, und nicht als letzter, Friedrich Schmidt, der große Steinmetz, sich von unserem Boden angezogen fühlten, und erst von dem aus wachsend, hoch sich hoben. Fremd waren sie bei ihrem Erscheinen, doch bald willkommen. Denn neidlos bietet sich hier jedem gottbegnadeten Manne seines Wirkens Freistatt.

Neben unseren eigenen Dichtern und Helden und Künstlern, einem Grillparzer, Starhemberg und Tegetthoff, Laudon und Donner, neben Halm, Erzherzog Carl und Makart und Engerth u. s. w. mag sich anreihen, wer — immer der Reihe würdig, — und mag an die Spitze treten, wenn er ein Haupt ist. Neben Mozart steht Beethoven und neben Fischer von Erlach und Pilgram, der die Stefanskirche baute, ja neben unserem großen Ferstel steht nun unserer großer Friedrich Schmidt!

Und so wundermächtig ist die Kraft unseres Bodens, dass sie Jeden, den einmal sie anzog, für die Dauer fesselt. Dass er dem Kömmling eine neue volle Heimat bietet, in der er alles Fremdländische abstreift und dass er mit Leib und Seele und ganz zu Einem der Uns'rigen wird. Alle Ehren, alle Hilfsmittel, das edle Menschengut und die reichen Schätze Wiens und Oesterreichs, stehen ihm, falls er nur ein Großer ist, zu Gebot.

So fand sich auch Friedrich Schmidt bald zurecht. Doch nicht seine Bauwerke will ich preisen, sondern als der derzeitige Vorsteher des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines habe ich seiner hier ruhmzollend zu gedenken.

Denn Zeit seines Hierseins stand er in den Reihen unseres Vereines, zweiundzwanzig Jahre seines thatenreichen Lebens hat er der Verwaltung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines angehört; sechsmal wurde er zum Vorsteher gewählt und nicht weniger als elf Jahre lang war er unbestritten dessen Haupt. Sein Verdienst ist es, dass er den ehemaligen einfachen „Ingenieur-Verein" durch Heranziehung der großen Architekten Oesterreichs seiner Zeit umgestaltete, und der Schöpfer des „Ingenieur- und Architekten-Vereines" wurde.

Durch diese auf dem Grundsatze der inneren Gleichheit seiner Mitglieder erbaute Vereinigung aller technischen Spitzen des Staates, erwarb er sich unvergängliches Verdienst; denn was er damit weitblickend schuf, ward zur obersten Heimstätte aller technischen Wissenschaft und architektonischen Kunst des weiten Reiches. Unbestritten stand er die besten Jahre seines Lebens lang an der Spitze unseres Vereines, nicht nur als Künstler bewundert, sondern als Mensch geliebt.

Denn nicht nur sein Verdienst um unseren Verein, oder die Verehrung, die ihm als Meister in Stein und Erz oder als Meister des lebendigen Wortes gezollt wurde, hoben ihn empor. Auch die Liebe, die sein warmes Herz allen seinen Zeitgenossen einflößte, wand ihm den Kranz. Seine Worte wurden wie die eines Vaters geehrt, und wenn er anhub: „Ihr lieben Freunde" .... so war jeder Zwist geschlichtet, dann jedes Herz umstrickt.

Mit wahrer Rührung las ich jüngst wieder den Bericht über die erhabene Feier, welche ihm zu Ehren am 30. April 1881 in unserem Festsaale stattfand, wobei ihm eine eherne Tafel, von Freund Wielemans gezeichnet, mit der Inschrift überreicht wurde:

„Dem sechsmal erwählten Vereinsvorsteher, dem treu bewährten „Freund und Meister Friedrich Schmidt zum Zeichen dank-„barer Anerkennung und Verehrung, die Mitglieder des Oesterr. „Ingenieur- und Architekten-Vereines 1881"

und der Meister im langen Barte aufstand und sprach:

„Nur wenn ein Mensch ein Leben wie ich hinter sich hat, „voll Kampf, voll Streit, voll Jammer und Sorge, aber auch „voll der höchsten klaren Freude, wie sie mir heute zutheil „ward, der kann sich vorstellen, wie mir zu Muthe ist. Ich „kann es nicht ermessen und habe mich oft gefragt: Was „hast Du, armer Kerl, gethan, dass sie Dich so lieb haben? „Da muss ich mir sagen, das komme daher, weil ich mich so „ganz heimisch unter Ihnen fühle; weil ich nicht anders denken „kann, als dass ich von jeher bei Euch war und weil „ich dankbar bin, hier meine zweite Heimat gefunden zu haben „und so dauernd und sicher, dass ich fühle, dass wir Eins „sind und Eins bleiben müssen."

Meine Herren! Sie sehen wie unser heiliger Boden den Kömmling fesselt, und wenn wir Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines unserem Altmeister Schmidt in Treue und Liebe ergeben waren, so trug wohl er dazu den Keim herbei, und wir genossen die an unseres Landes Sonne und in unseren Kreisen gereifte Frucht!

Für uns älteren Vereinsmitglieder hätte es des Denkmales nicht bedurft, denn wenn auch verklärt, sieht ihn jedes Auge noch in seiner rüstigen Kraft, mit seinem allantheilnehmenden Wesen; höchste Weisheit mit einem Schelmwort zu Paar auf der Lippe; unermüdlich bei kampfvollen Werken, aber auch unermüdlich beim kreisenden Becher im Freundeskreis!

Ein herrliches und heiteres Herz schlug uns in seiner Brust! Ein weitblickendes, kühnes Auge erlosch! Einem Sandkorn gleich vor rollender Woge, ward der große Steinmetz selbst uns vor kurzem entspült!

Aber unvergänglicher als das wuchtige Erzstandbild, welches heute erstmals und im Frühlingssonnenglanze uns mit seinen lieben Zügen grüßte, steht die Erinnerung an Schmidt noch farbenfrisch vor uns. Ich meine, Mancher von uns, unvermuthet befragt, wer des Vereines Vorsteher sei, wird heute noch sagen: Er!

Und nun, geehrte Freunde, die Sie hier zur Feier der Enthüllung des Standbildes Friedrich Schmidt's, des großen Steinmetz, des Dombaumeisters, des edelsten Mannes, des langjährigen Vorstandes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, in festlicher Runde versammelt sind, bitte ich Sie, erheben Sie Ihre Gläser und rufen mit mir: Ehre seinem Andenken! Hoch Schmidt!"

Ober-Baurath K. Prenninger:

„Wie den Herren bekannt, musste die heutige Feier durch das uns alle tief betrübende Ableben Sr. kaiserl. Hoheit des Erzherzogs Carl Ludwig vom 21. auf den 28. Mai, somit um acht Tage, verschoben werden.

Diese Verschiebung hat für uns auch insoferne eine unangenehme Folge gehabt, als bereits drei zu dieser Feier Abgeordnete, nämlich der Abgeordnete der kgl. Akademie der Künste zu Berlin und der Vereinigung der Berliner Architekten, Herr Geheimer Regierungsrath und Prof. J. Otzen, dann der Abgeordnete des Architekten-Vereines zu Berlin, Herr Geheimer Baurath und Prof. Garbe und endlich der Abgeordnete des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Herr Präsident v. Leibbrand aus Stuttgart bereits auf der Reise begriffen waren und am 20. Mai hier eingetroffen sind.

Herr Präsident v. Leibbrand hat standhaft ausgehalten, ist hier geblieben und hat uns heute bereits mit einem sehr erhebenden Toast erfreut. Nun, so gut ist es uns leider nicht mit Herrn Geheimen Regierungsrath Otzen und Herrn Geheimen Baurath Garbe ergangen. Diese beiden Herren konnten Berufsgeschäfte halber nicht länger hier bleiben, haben aber noch am Tage der Abreise mit Herrn Ober-Baurath Berger Rücksprache gepflogen, dabei ihre tief empfundene Freude über das so rasch zu Stande gekommene Denkmal zum Ausdruck gebracht und ihn gebeten, ihre herzlichsten Grüße sowohl dem Comité, als der Festversammlung mitzutheilen, wovon ich Sie hiemit pflichtschuldigst in Kenntnis setze.

Das Schreiben der königl. Akademie der Künste zu Berlin, womit der Geheime Regierungsrath Otzen zur Theilnahme an der heutigen Feier abgeordnet wurde, lautet:

Königliche Akademie der Künste zu Berlin.

Berlin, den 18. Mai 1896.

Die kgl. Akademie der Künste zu Berlin hat mit aufrichtiger Freude Kenntnis davon genommen, dass dem großen Dombaumeister Friedrich Schmidt, den sie zu ihrer Ehre beinahe 20 Jahre lang eines der hervorragendsten ihrer ordentlichen Mitglieder nennen durfte, ein dauerndes Denkmal an der Stätte seines segensreichen Wirkens errichtet worden ist. Zur Enthüllung dieses Denkmals gestatte ich mir, namens der Akademie dem geehrten Comité unsere Genugthuung und unsere wärmsten Glückwünsche auszusprechen. Der Geheime Regierungsrath Prof. Johannes Otzen, Mitglied des Senates, ordentliches Mitglied der Königlichen Akademie der Künste zu Berlin, wird an der erhebenden Feier theilnehmen und gleichzeitig die Grüße der Berliner Akademie überbringen.

Der Präsident:
H. Ende m. p.

Die Schriftleitungen der „Zeitschrift für Bauwesen“ und des „Centralblattes der Bauverwaltung“ im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Berlin haben den, der kaiserlich deutschen Botschaft in Wien beigegebenen und hier anwesenden königl. preußischen Bau-Inspector Pelser v. Berensberg und der Polytechnische Club in Graz den Architekten und städtischen Ober-Ingenieur Herrn F. Drobny gebeten, sie bei der Enthüllungsfeier zu vertreten. Auch Herr Ober-Ingenieur Drobny konnte die auf den heutigen Tag verschobene Enthüllungsfeier nicht abwarten und hat mit der ihm übertragenen Vertretung den Architekten Dell betraut, welcher auch namens des Polytechnischen Clubs in Salzburg als Zeichen seiner Verehrung für den dahingeschiedenen großen Künstler einen Kranz am Denkmal niederlegte.

Den Inhalt eines von Köln a. Rh. eingelangten Schreibens glaube ich Ihnen nicht vorenthalten zu dürfen. Dasselbe lautet:

Köln, den 23. Mai 1896.

Dem hochgeehrten Comité gestatten wir uns, zu der Feier der Enthüllung des dem verewigten Meister in Wien gesetzten Denkmales die aufrichtigsten Glückwünsche ganz ergebenst zu übersenden. Für die freundliche Einladung zur Enthüllungsfeier statten wir den allerbesten Dank ab, mit dem Ausdrucke des Bedauerns, derselben wegen Verhinderung nicht Folge leisten zu können.

Das dem großen Baumeister hier in Köln in Form einer künstlerischen Erzplatte mit entsprechender Aufschrift zu errichtende Denkmal haben wir in Auftrag gegeben und hoffen, dasselbe in Bälde gleichfalls enthüllen zu können.

In größter Hochachtung

Der Ausschuss zur Errichtung eines Friedrich Schmidt-Denkmals:

Gustav Michels m. p.
Geheimer Commercienrath,
Vorsitzender.

J. Stübben m. p.
königl. Baurath und Beigeordneter,
Schriftführer.

Also, wir haben wieder ein neues Denkmal zu erwarten, das unserem hochverehrten Meister zu Ehren errichtet wird.

Weitere Begrüßungs- und Beglückwünschungs-Schreiben, deren Verlesung ich wohl unterlassen darf, sind eingelangt vom:

Münchener Ingenieur- und Architekten-Verein,
Badischen Architekten- und Ingenieur-Verein,
Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg,
Frankfurter Architekten- und Ingenieur-Verein,
Westpreußischen Architekten- und Ingenieur-Verein (Danzig),
Architekten- und Ingenieur-Verein zu Aachen,
Techniker-Verein in Troppau,
Herrn Prof. Albert Schmidt in München,
Herrn Prof. J. Hauberrisser in München.

Endlich sind noch Telegramme eingelangt, und zwar von Schülern des Meisters, den Herren Architekten Vancaš aus Sarajevo, Fassbender aus Lovrano und Dombaumeister Mocker aus Prag.“

Landtags-Abgeordneter Ferd. Dehm:

„Sehr verehrte Anwesende! In wahrhaft erhebender und würdiger Weise haben wir heute ein Fest gefeiert und damit den Beweis geliefert und Zeugnis abgelegt, wie ein Mann geehrt wird, der zu den Besten seiner Zeit gezählt werden muss. Von berufenem Munde und in beredten Worten haben wir die Verdienste dieses Mannes heute hier preisen gehört, und stolz und glücklich fühlen wir uns Alle, Zeitgenossen, Freunde, Mitarbeiter desselben gewesen zu sein. Der Genius der Dankbarkeit, der uns den Griffel in die Hand drückte, um mit demselben am heutigen Abende an dem Denkmale, das wir in so feierlicher Weise enthüllt haben, mit unvergänglichen Lettern den Namen „Friedrich Schmidt“ hinzuschreiben, er müsste tiefbetrübt seinen befriedigten Blick von uns abwenden, wollten wir nicht freudig auch jener Männer gedenken, die dieses prachtvolle Denkmal geschaffen, wollten wir ihnen nicht aufrichtig Glück wünschen zu dem Gelingen desselben und den beiden Künstlern unsere Anerkennung aussprechen, welche vereint unser Wien mit einem neuen Schmucke zierten, unsere geliebte Vaterstadt, welche sich in den letzten Decennien vor unseren Augen so schön entwickelte und reich an künstlerischen Schöpfungen gleichsam selbst ein Denkmal der Kunst geworden ist, welche hier für immer eine Heimstätte gefunden.

Ich glaube nicht erst betheuern zu müssen, meine sehr geehrten Herren, dass diese beiden Künstler vollauf unsere Anerkennung gefunden. Mit welcher Herzensfreude sind sie an ihre Aufgabe herangetreten und welch' liebevolle Sorgfalt haben sie dem Denkmale des unvergesslichen Meisters, des Lehrers und des Freundes gewidmet und welche Freude haben sie uns mit der Vollendung desselben bereitet! Und wenn wahr des Dichters Wort: „Das Werk lobt seinen Meister“, dann tönt heute freudig auch unser Lob für die beiden Künstler, welche dieses Werk geschaffen.

Mir ist heute die ehrenvolle Aufgabe zutheil geworden, unseren Dank und unsere Gefühle hier zum Ausdrucke zu bringen, nicht nur im Namen des Comités, im Namen der näheren Freunde des unvergesslichen Meisters, sondern im Namen des ganzen kunstsinnigen Wien, und will ich dem dahin entsprechen, dass ich Sie auffordere, das Glas zu erheben und anzustoßen auf die beiden Künstler, die Herren Bildhauer v. Hoffmann und Prof. Baurath Deininger sie leben hoch!“ (Stürmische Hochrufe.)

Baurath Jul. Deininger:

„Vor allem danke ich im Namen meines Freundes Hofmann, wie im eigenen Namen für die freundlichen Worte der Anerkennung, welche eben gesprochen wurden, und Ihren Beifall gefunden haben. Der Künstler braucht ja mehr, als Angehörige eines anderen Berufes, den mehr oder weniger lauten Zuruf der Anerkennung oder des Tadels, denn darin findet er die einzige Controle, ob er sich auf dem rechten Wege befindet. In der Kunst ist ja nicht wie in der Wissenschaft unter allen Umständen $2 \times 2 = 4$ und kein Künstler ist im Stande, sich eines mathematischen Beweis für die Richtigkeit oder Vollkommenheit seines Werkes zu construiren.

Die Aufgabe, welche wir zu lösen hatten, scheint vielleicht einfach, war aber gewiss keine leichte. Handelte es sich doch darum, mit verhältnismäßig geringen Mitteln ein Standbild zu schaffen, das gleichwohl in der unmittelbaren Nähe eines der größten Monumentalbauten der Neuzeit Stand halten und die schlichte aber doch monumentale Größe jenes Mannes zum Ausdruck bringen sollte, zu dessen ehrendem Andenken es errichtet wurde. In wieweit es uns gelungen ist, dieser Aufgabe gerecht zu werden, darüber wird die Allgemeinheit ihr Urtheil fällen und wir unterwerfen uns demselben voll und ganz und ohne Rückhalt. Dass wir dieses thun können, dafür sind wir dem Schmidt-Denkmal-Comité und insbesondere dem Executiv-Comite desselben zu großem Danke verpflichtet, denn dieses hat uns gegenüber jenen Standpunkt eingenommen, der für jedes derartige Comité, sobald die Wahl der ausführenden Künstler vollzogen wurde, der einzig richtige Standpunkt ist, nämlich den des unbedingten Vertrauens.

Ich scheue mich nicht es hier offen auszusprechen, dass im großen Ganzen alle Comités und Berathungskörper, welchen wieder eine gewisse Verantwortlichkeit auferlegt ist, ein Unglück sind für die Kunst, denn die Kunst ist nun einmal so ein eigenthümlicher Vogel, der zur Noth noch mit gestutzten, nimmermehr aber mit gebundenen Flügeln fliegen kann. Zu groß ist die Versuchung für jedes Mitglied eines solchen Comités, dem schaffenden Künstler in den Arm zu fallen und ihn — mit der besten Absicht — auf Abwege zu bringen.

Selbst unser großer Meister Schmidt, der durch die Macht seiner Persönlichkeit alle Schwierigkeiten leicht überwand, hat bei seinem größten Monumentalbau, dem Wiener Rathhause, mit solchen, wie gesagt beinahe selbstverständlichen, Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, obwohl zur Ehre unserer Stadt und deren Vertreter constatirt werden muss, dass schließlich die große Idee alle kleinlichen Bedenken siegreich überwand und das Meisterwerk Schmidt's unverkürzt dasteht, ein steinernes Ehrenzeichen für den opferwilligen Kunstsinn der Wiener Bürger Die Kunstfreudigkeit ist ja tief eingewurzelt in dem Naturell des Wieners und lässt sich auf die Dauer weder verleugnen noch unterdrücken. Wien hat viele große Künstler geboren und kann stolz darauf sein; aber noch mehr können wir stolz sein, dass so viele bedeutend veranlagte Männer aus der Fremde zu uns gekommen und hier große Künstler geworden sind, denn das ist ein Beweis dafür, dass unser Volksthum ein guter Nährboden ist für die Kunst.

Gestatten Sie mir, meine Herren — und ich fühle mich in meiner Eigenschaft als Vorstand der Wiener Künstlergenossenschaft hiezu verpflichtet — dass ich noch jenen Dank zum Ausdrucke bringe, welchen weite Kreise der Bevölkerung und insbesondere die Fachcollegen des gefeierten Meisters dem Denkmal-Comité schulden, für die fast beispiellose Raschheit und Geräuschlosigkeit, mit welcher derselbe seines Amtes erfolgreich gewaltet hat. Gewiss wäre demselben dieser rasche Erfolg nicht möglich gewesen, ohne die thatkräftige Unterstützung von Seite des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, den zahlreichen Architekten- und Ingenieurvereinen des uns innigst befreundeten Deutschen Reiches und vieler opferwilligen und einflussreichen Persönlichkeiten, aber auch diese Unterstützung wäre vielleicht zersplittert oder versumpft, ohne die umsichtige und kluge Thätigkeit des Denkmal-Comités und seines Obmannes, unseres hochverdienten und hochverehrten Stadtbau-Directors Berger, dem es leider nicht vergönnt ist, heute in unserer Mitte zu weilen und sich an dem Erfolge seiner Anregung und seiner Thätigkeit zu erfreuen.

Diesen Männern, meine Herren, gebührt heute der Dank der gesammten Künstlerschaft, ihnen gebührt der Dank aller Architekten und Ingenieure, welche den gefeierten Meister Schmidt mit Stolz zu den ihrigen zählen und ihnen gebührt auch der Dank aller kunstfreundlichen Wiener. Ich bitte Sie daher mit mir das Glas zu erheben auf das Wohl des Denkmal-Comités und seines Obmannes Ober-Baurath Berger. Sie leben hoch!"

Ober-Baurath Prenninger:

Hochgeehrte Festversammlung! Die heutige Feier, welche der Ehrung und dem Andenken unseres leider viel zu früh verstorbenen großen Meisters der Baukunst, Friedrich Freiherrn von Schmidt, gewidmet ist, würde wohl eine beträchtliche Verlängerung erfahren müssen, wenn wir bei derselben all' der seltenen, vorzüglichen Eigenschaften gedenken wollten, welche dem verstorbenen Meister, sowohl als Künstler in seinem Fache, als auch in dem reizvollen Verkehr mit seinen Collegen, Schülern und Freunden ausgezeichnet haben. Dies vorausgeschickt, bin ich mir vollkommen bewusst, dass ich die allergrößte Kürze einhalten muss, wenn ich Sie bitte, mir zu gestatten, nur mit wenigen Worten unseres vielgeliebten Friedrich Schmidt in seiner hauptsächlichsten Eigenschaft als Dombaumeister zu St. Stefan in Wien ganz besonders zu gedenken.

Es ist uns allen bekannt und auch schon heute erwähnt worden, dass Schmidt als „ein ausgelernter deutscher Steinmetz", wie er sich selbst mit Vorliebe nannte, aus der Kölner Dombauhütte hervorgegangen ist, dass er im Jahre 1858 Köln verlassen hat, einem Rufe als Professor an die Akademie der bildenden Künste in Mailand folgte und aus Anlass der Kriegsereignisse in Italien in dem Jahre 1859 nach Wien, wo er seinen bleibenden Aufenthalt genommen hat, übersiedelte. Zu dieser Zeit war die im Jahre 1856 von dem verstorbenen Cardinal Rauscher für den Neubau des Thurmhelmes und die Restaurirung des Domes zu St. Stefan eingeleitete große Bauperiode bereits im Zuge.

Schmidt wurde kurz nach seiner Ankunft in Wien, am 15. November 1859, in die fachmännische Commission für die Untersuchung des als baufällig erkannten Thurmhelmes berufen, am 15. Mai 1860 zum Mitglied der Baucommission und nach dem Ableben seines am 17. October 1892 verstorbenen Vorgängers, Dombaumeisters Ernst, mit Allerhöchster Entschließung Sr. Majestät des Kaisers vom 27. December 1862 zum Dombaumeister von St. Stefan ernannt.

Schmidt hat seine Thätigkeit in dieser Eigenschaft am 16. Jänner 1863 begonnen; er ist nach Gottes Rathschluss am 23. Jänner 1891 in das Jenseits abberufen worden und hat somit volle 28 Jahre als Dombaumeister zu St. Stefan gewirkt.

In diese 28 Jahre fällt nun die größte, und wir dürfen es wohl sagen, Epoche machende künstlerische Thätigkeit des Meisters, denn er hat in dieser Zeit nebst jenen Bauten, welche nicht für kirchliche Zwecke bestimmt waren, wie z. B.

Das akademische Gymnasium,
das Administrationsgebäude der österr.-ungar. Bank,
das Rathhaus,
das kaiserliche Stiftungshaus, an Stelle des abgebrannten Ringtheaters (welches auch sein Sterbehaus geworden ist), sämmtlich in Wien; ferner
das National-Museum in Agram,
das Asyl Riedenburg in Salzburg,
das Post- und Börsengebäude in Basel,
der Schlossbau in Kiew,
der Rudolfsbrunnen in Innsbruck,
die Restaurirung des Schlosses Fischhorn bei Zell am See,
die Restaurirung des Schlosses Runkelstein bei Bozen,

die folgenden Kirchen erbaut:

in Oesterreich-Ungarn, u. zw. in Wien:

Die Lazaristenkirche am Neubau,
die Brigittenauer Pfarrkirche,
die Weißgärber Pfarrkirche,
die Fünfhauser Pfarrkirche,
die Weinhauser Pfarrkirche,
die Lazaristenkirche in Währing;

In den Provinzen:

die Nicolauskirche in Innsbruck,
die Kirche in Gastein,
die Kirche in Frastanz in Vorarlberg,
die Kirche in Weiler in Vorarlberg,
die Kirche in Bruck im Pinzgau,
die Kirche in Krautenwalde in Schlesien,
die Lazaristenkirche in Graz,
den Thurm der Pfarrkirche in Steyr,
die Gruftkapelle für Baron Liebig in Reichenberg,
die Restaurirung des Domes in Fünfkirchen,
die Restaurirung des Kreuzganges in Klosterneuburg;
die Kapelle in Bodenbach (Graf Thun-Hohenstein),

außerhalb Oesterreich-Ungarn:

die Kirche in Vaduz, Fürstenthum Liechtenstein,
die Dominikanerkirche in Düsseldorf,
den Dom in Bukarest,
die Kirche in Wasseralfingen in Württemberg,
die Kirche in Berge-Borbeck in Westphalen, endlich
die Herz-Jesukirche in Köln.

Die Herz-Jesukirche in Köln ist der letzte hervorragende Bau des Meisters, welcher sich nach dessen Entwurf gegenwärtig unter der Leitung seines Sohnes, des Professors Freiherrn Heinrich von Schmidt in der Ausführung befindet.

Auf die Aufzählung seiner zahlreichen Betheiligungen an Concurrenzarbeiten und Aufstellung von Projecten muss ich wegen der Kürze der Zeit leider verzichten und will nur eine Concurrenzarbeit erwähnen, welche er noch von Köln aus im Jahre 1855 nach Wien sendete, nämlich das Project für die Heilands-, im Volksmunde Votivkirche genannt, wo er zum ersten Male für Wien, seiner, wie er oft selbst sagte, zweiten Vaterstadt gearbeitet hat und den III. Preis erzielte.

Was nun Schmidt in den vorerwähnten 28 Jahren am Dom zu St. Stefan durch den Neubau des 60 *m* hohen Thurmhelmes und durch die Restaurirung des Domes in seinem Aeußeren und Inneren geleistet hat, dafür sprechen im Dome selbst die Steine, Statuen und Denkmäler und sie sagen uns, dass es der Meister mit seinen ausgezeichneten Kenntnissen, seinen reichen Erfahrungen und seinem pietätvollen Kunstgefühl zu Stande gebracht hat, uns den Fortbestand dieses stolzesten und theuersten Wahrzeichens unserer vielgeliebten Kaiserstadt für die fernsten Zeiten zu sichern.

Schon bei Lebzeiten des heute gefeierten Meisters hat sich der Wiener Dombau-Verein, welcher im Jahre 1880 unter der Aegyde des Erzbischofs Kutschker gegründet worden ist, und dem ich als Obmann des Bau-Comités anzugehören die Ehre habe, bestimmt gefunden, die hervorragenden Verdienste, welche sich Meister Schmidt um die Restaurirung des Domes erworben hat, dadurch zu ehren, dass er im Jahre 1888 bei Gelegenheit seines 25jährigen Dombaumeister-Jubiläums, durch den Kammermedailleur Scharff eine Medaille prägen ließ, auf deren einen Seite sich das wohlgelungene Bildnis des uns allen unvergesslichen Meisters und auf der anderen Seite die Längenansicht des Domes mit dem hohen Thurme befinden.

Ich glaube, meine Herren, dass nicht allen Anwesenden diese Medaille bekannt ist, ich werde sie daher in Circulation setzen und Sie bitten, diese Medaille zuletzt in die Hände des Herrn Präsidenten von Leibbrand gelangen zu lassen; er möge sie als Erinnerung an seine heutige Anwesenheit vom Schmidt-Denkmal-Comité annehmen als Erinnerung der treuen Verbrüderung der Ingenieure und Architekten Oesterreichs und Deutschlands.

Mit meinen Worten der Erinnerung an Friedrich Schmidt als Dombaumeister zu St. Stefan bin ich zu Ende und ich glaube es aussprechen zu dürfen, dass wir Alle von dem gleichen Gefühle beseelt sind, dass die Erinnerung an unseren hochverehrten Freund Schmidt, dessen schönes Denkmal wir heute enthüllt haben, bei uns stets eine unvergessliche bleiben wird.

Nun, meine Herren, drängt es mich, an diese Erinnerung noch den Wunsch anzuknüpfen, dass es den Schülern des Meisters Schmidt beschieden sein möge, sich jene hohe Verehrung und Sympathie bei ihren Zeitgenossen zu erwerben und zu erhalten, wie sie zu erlangen ihrem Meister in so seltener Weise gelungen ist. Diesen Wunsch glaube ich ganz besonders gegenüber dem Nachfolger Schmidt's, dem derzeitigen Dombaumeister zu St. Stefan, Herrn Julius Herrmann, zum Ausdruck bringen zu sollen, er hat eine so große und schwierige Aufgabe zu erfüllen, dass wir ihm zur Durchführung derselben nur aus vollem Herzen Glück wünschen müssen.

Meine Herren! Es obliegt mir schließlich noch die angenehme Pflicht, auf die außerordentlich anerkennenden und ehrenden Worte zurückzukommen, welche Herr Professor Deininger in Betreff des Schmidt-Denkmal-Comité's ausgesprochen hat, und ihm hiefür namens des Comités bestens zu danken; dabei muss ich allerdings, und ich glaube es auch mit Ihnen allen, tief bedauern, dass diese Dankesworte nicht durch den hiezu allein berufenen Obmann des Comités, Herrn Ober-Baurath und Stadtbau-Director Berger, ausgesprochen werden konnten, und dass es demselben, dem wir es ja Alle zu danken haben, dass das herrliche Denkmal in so kurzer Zeit zustande gebracht wurde, durch ein Unwohlsein leider nicht möglich ist, seine persönlichen Gefühle hier in dem Kreise seiner Freunde und, wie ich wohl sagen kann, seiner zahlreichen Verehrer auszusprechen.

Nun will ich schließen und Sie bitten, mit mir das Glas zu erheben und ein Hoch auszubringen auf alle jene zahlreichen Vereine und Freunde des verewigten Meisters, welche sich aus Anlass der heutigen Feier an ihn erinnert haben und uns zur Errichtung des Friedrich Schmidt-Denkmales beglückwünschten, unter welche Freunde ich insbesondere den standhaft bei uns gebliebenen Präsidenten v. Leibbrand zähle; sie Alle, Alle leben hoch!"

Professor Heinrich Freiherr v. Schmidt:

„Meine hochverehrten Herren! Gestatten Sie mir auch im Namen der Familie des Gefeierten der innigen und herzlichen Freude über den erhebenden Verlauf des Festes und über diesen neuen herrlichen Ruhmestag, welchen die Freunde und Gönner meinem seligen Vater bereitet haben, aus überströmendem Herzen Ausdruck zu verleihen.

Die heutige Feier geht über den Rahmen dessen, was am Vormittage an unseren Augen vorübergezogen ist, weit hinaus: sie bedeutet einen Markstein in der stetig wachsenden allgemeinen Werthschätzung der großen Errungenschaften auf dem Gesammtgebiete der Technik!

Nicht nur unser einziges Wien freut sich mit wohlberechtigtem Stolze seines unvergleichlichen Aufschwunges, sondern es erblühen auch alle übrigen Großstädte des Continentes und über die umschließenden Oceane hinaus im fernen Amerika, Ostasien und Australien in nie dagewesener Pracht, untereinander verbunden durch die Wunderwerke modernen technischen Wissens und Könnens. Die Erkenntnis dieser Thatsache bricht sich unaufhaltsam Bahn, und wenn ein geistreicher Kopf unser Zeitalter zutreffend das der Technik genannt hat, so dürfen wir Techniker den Ausgang dieses Jahrhunderts, ohne unbescheiden zu sein, auch den Triumph der Technik nennen. Beweis dafür der heutige Festtag!

Wer könnte die großen Baumeister der Pyramiden und kunstvollen Tempel, der gewaltigen Aquäducte und Heerstraßen des Alterthumes nennen? Wer die Namen der Erbauer unserer

erhabenen Kathedralen und Dome des Mittelalters lückenlos aufzählen? Sie alle sind verschollen oder vergessen! Unsere Zeit aber kennt und ehrt die Heroen unseres Berufes, wie wir heute wieder mit stolzer Freude gesehen haben! Es war ein hoher seltener Ehrentag, nicht blos für uns Architekten allein, nein, für die Gesammtheit aller modernen Techniker! In diesem allgemeinen Sinne — des bin ich fest überzeugt — feiert mein seliger Vater aus lichten Höhen den heutigen Tag mit uns, und bitte ich Sie, meine Herren, mit mir das Glas zu erheben und einzustimmen in den Ruf: Der Triumph der Technik, er lebe hoch! hoch! hoch!" (Allseitige Zustimmung.)

Baurath Friedrich Ritter v. Stach:

„Geehrte Versammlung! Erlauben Sie auch mir, einem alten Freunde unseres Schmidt, mit dem ich lange Jahre College im Gemeinderathe war und unter dessen Leitung und Führung ich verschiedene Bauten als sein Baumeister ausgeführt habe, einige Worte zu sprechen. Was ich sagen will, bezieht sich auf das Verhältnis Schmidt's zu seinen Bauleuten. Auf den Bauplätzen, wo Schmidt thätig war, herrschte ein angenehmes, herzliches, ich möchte sagen patriarchalisches Verhältnis, das ging von ihm, dem obersten Leiter, an und den ihm am nächsten stehenden Mitarbeitern und Schülern herunter bis zum letzten Arbeiter auf dem Baue. Die Leute freuten sich, wenn sie Schmidt sahen, sie freuten sich, wenn sie ihn hörten und wenn sie mit ihm sprechen konnten, vertrauensvoll kam ihm Jeder entgegen. Andererseits hat Schmidt auch bei jeder Gelegenheit gesagt, dass ein Bau nur dann gut gefördert und vollendet werden kann, wenn alle Kräfte, die bei demselben thätig sind, zusammenwirken, Jeder in seiner Weise seine Pflicht und Schuldigkeit thut, gerne und pünktlich das macht, wozu er berufen ist, und dass aber auch Jeder, von oben herab bis zum letzten Arbeiter seines Lohnes und des Lobes werth ist, wenn er seine Verpflichtung gut und redlich mit bestem Wissen und Gewissen erfüllt.

Meister Schmidt hat nicht nur in Worten seine Bauleute unterstützt, er war ihnen freundlich gesinnt auch in der That. Wenn irgend möglich, ist er ihnen entgegengekommen und viele haben sich der Hilfe, die er ihnen zugewendet, erfreut, und der Empfehlungen, die er ihnen angedeihen ließ. Ich glaube aussprechen zu können, dass Jeder, der das Glück hatte, einmal unter Meister Schmidt zu arbeiten, an einem seiner Werke mitzuwirken, sich gerne an diese Zeit erinnert, mit Dank und Freude. Wir Alle werden Meister Schmidt ein dankbares Andenken bewahren." (Bravo!)

Ober-Inspector Anton Orleth:

„Hochgeehrte Anwesende! Gestatten Sie mir, mit wenigen Worten auf das bereits in Ihren Händen befindliche einfache Werk meiner bescheidenen Muse, auf die Legende vom Gothen-Schmidt aufmerksam zu machen, und dieselbe Ihrer freundlichen Beurtheilung zu empfehlen. Die Begeisterung für den edlen Meister, Friedrich Freiherrn v. Schmidt, brachte mich auf den Gedanken, in einfach erzählender Weise die wichtigsten Momente aus dem Sein und leider Nichtmehrsein des Unvergesslichen schriftlich zu verzeichnen. So entstand die aus drei Theilen bestehende Legende vom Gothen-Schmidt.

Gestatten Sie mir nun auch, dass ich den Schluss der Legende vorlese, den dritten Theil, welcher lautet:

Schluss der Legende vom Gothen-Schmidt.

Der Wunsch, dass die Legende
Vom Meister Gothen-Schmidt
Noch lange nicht zu Ende,
Ist leider schnell verblüht! —

Schmidt that im Herrenhause,
Was Pflicht ihm schien, vermied
Das Allerweltgebrause,
Das ihm kein frohes Lied. —
Noch einmal trieb's ihn an,
In Wettbewerb zu treten
Für goth'schen Neubauplan
Zu einem Haus zum Beten. —
Herz-Jesu-Kirch' in Köln
Ist dieses Haus benannt,
Und war ein Plan zu wähl'n,
Der als der best' erkannt. —
Acht Pläne lagen vor;
Sie wurden streng geprüft;
Den Schmidt'schen Plan erkor
Man, weil er, kunstvertieft
Im Großen und im Kleinen,
Ein schönes Werk versprach
Aus schnittgerechten Steinen
Mit Thurm, Fial' und Drach'. —
Dies's Werk sein letztes war,
Das er der Welt gegeben,
Ein Markstein in der Schaar,
Um seinen Ruhm zu heben. —

Schmidt wurde krank hernach,
Sein Geist blieb wohl noch munter,
Doch langsam allgemach
Kam er an Kraft herunter,
So dass im Jänner 91
Sich wehvoll hat ergeben,
Dass er, der gar so einzig,
Geschieden aus dem Leben. —
Die Trauer d'rob war groß
In Wissenschaft und Kunst;
Man allsobald beschloss,
Zu ehren ihn mit Gunst
Im Tod', wie er's verdient
Als Künstler ohne Gleichen,
Der niemals sich erkühnt',
Vom Edlen abzuweichen. —

Ein Ehrengrab die Stadt
Ihm gab, die er mit Bauten
Gar sehr verschönet hat,
Mit selten noch erschauten. —
Der Leichenzug fürwahr!
Gestaltet hat sich prächtig:
Voran der Werkleut' Schaar,
Vereine groß und mächtig,
Der Künstlerschaft Genossen,
Darauf der Leichenwagen,
Und Trauergäste schlossen
Den Zug mit Wehmuthsklagen. —
Ein Denkmal schmückt das Grab,
Wo Meister Schmidt nun ruht!
Die Grabschrift er selbst gab;
Sie zeigt von Edelmuth. —

Zu ehren ihn, sogar
Zum schau'n für alle Welt,
Dass er ein Künstler war,
Ein Denkmal wird' erstellt
Bei seinem größten Werke,
Dem Rathhaus der Stadt Wien,
Zu der 's ihn zog mit Stärke
Voreinst von Mailand hin. —
Enthüllt ist's nun zu sehen,
Geformt aus Erz und Stein;
Es wird fortan bestehen
Im Schutze der Gemein
Zum Zeichen, wie man ehrt'
Den Künstler, treu und bieder,
Als der sich Schmidt bewährt
Hat stets und immer wieder. —

So lautet die Legende
Vom Meister Gothen-Schmidt;
Dass sie nun ganz zu Ende,
Der Leser nunmehr sieht.

Landtags-Abgeordneter, k. k. Ober-Baurath Eduard Kaiser:

„Meine hochverehrten Herren! Wir haben heute Alle tief bedauert, dass unser hochverehrter Freund, Herr Stadtbau-Director Berger, dem Feste nicht beiwohnen konnte. Im letzten Momente, als Herr Ober-Baurath Berger erklärte, dass es ihm in Folge Krankheit ganz unmöglich ist, dem Feste beizuwohnen und das Fest zu leiten, ist Prof. Eisenmenger, der Obmann-Stellvertreter des Comités, eingesprungen und hat ihn in ganz vorzüglicher Weise vertreten. Gestatten Sie mir, dass ich das Glas erhebe, auf diesen Vertreter, Herrn Prof. Eisenmenger, er lebe hoch!" (Beifall.)

Prof. A. Eisenmenger:

„Durch eine Ungunst, die Krankheit unseres verehrten Obmannes, hat mich das Schicksal auserwählt, dieser außerordentlichen Versammlung nominell vorzustehen. Die hochverehrten Herren haben mir die Ehre erwiesen, mich, der ich so ungewohnt bin, in solchen Versammlungen zu sprechen und den Vorsitz zu führen, in so ehrender Weise auszuzeichnen, dass ich nicht genug Dank sagen kann, für die freundlichen Worte, die mir in dieser meiner Stellung gespendet wurden.

Ich kann sagen, dass, wenn die Noth mich zwingt, es zu thun, dass ich mit voller Begeisterung und mit großer Freude eintrete und thue, was ich vermag. Das Uebrige, meine Herren, müssen Sie mir verzeihen." (Bravo!)

Gemeinderath Dr. A. Nechansky:

„Meine Damen! Meine sehr verehrten Herren! Sie haben vielleicht mit einigem Vergnügen vorhin die Ankündigung des sehr verehrten Herrn Präsidenten dieses Symposions vernommen, dass es der letzte Toast sein soll, der in diesem Raume gesprochen wird. Entschuldigen Sie, wenn ich nach dieser Verkündigung es dennoch wage, einige Worte zu sprechen. Ich habe etwas auf dem Herzen, und das muss herunter. Der heutige Tag hat mit aller Macht in uns die Erinnerung an den ausgezeichneten Mann wachgerufen, der, so fühlen und denken wir es Alle, allzufrüh seiner Kunst, allzufrüh seiner Familie, allzufrüh seinen Freunden entrissen wurde. Mich trägt die Erinnerung zurück in jene Tage, wo ich vor beiläufig dreißig Jahren als junger Mensch und als Gymnasialcollege seines Sohnes das Haus betreten habe. Uns ist er auch ein Lehrmeister, ein Vater gewesen, zwar nicht ein Lehrmeister in der Kunst, aber ein Lehrmeister in dem Leben, in das er so tief und klar zu schauen vermochte, wie in seine Kunst, und heute muss ich es aussprechen, nicht nur in meinem Namen, sondern auch im Namen aller Derjenigen, welche die gleiche Freude genossen haben, Gäste seines Hauses gewesen zu sein, dass die Erinnerung an diese Stunden in uns nie vergehen wird und dass neben dem erzenen Denkmal, das für die Zukunft, für alle Zeiten errichtet ist, in unseren Herzen ein Denkmal besteht, das freilich mit uns vergehen wird, aber so lange die Herzen schlagen werden, bestehen wird im vollsten Leben.

Und, meine Herren, die Erinnerung an diese fröhlichen Stunden, die wir in dem Hause Schmidt genossen haben, stellt sich uns insbesonders durch die Personen dar, welche mir gegenüber Platz haben, sie stellt sich dar in der Gegenwart seines Sohnes, der aus weiter Ferne zu diesem Feste gekommen ist, um den Ehrentag mitzufeiern, der dem Andenken seines Vaters in unserer Stadt gewidmet worden ist. Die Erinnerung stellt sich dar in der Anwesenheit seiner Tochter, welche mit dem ihr eigenen, unversiegbaren Humor alle diese freundschaftlichen Zusammenkünfte durchdrungen hat, sie stellt sich dar in der liebenswürdigen, von uns immer so hochgeehrten Frau unseres Freundes Heinrich v. Schmidt.

Gestatten Sie mir, meine hochgeehrten Anwesenden, dass ich mein Glas erhebe auf die freundschaftlichen Bande, die uns Alle umschließen, in der Erinnerung an das Haus Schmidt, dass ich mein Glas erhebe auf die anwesenden Mitglieder der Familie, auf Prof. Schmidt, auf seine Gattin und auf unsere Freundin Frieda Jarl, sie leben hoch!" (Allseitige Zustimmung.)

Nachweis über die Geldgebahrung.

Die Nachweisung über die Geldgebahrung des Denkmal-Comité wird im Nachfolgenden geliefert:

Rechnungs-Abschluss des Friedrich Schmidt-Denkmal-Fonds.

Post-Numm.	Einnahmen	Betrag fl.	Betrag kr.	Post-Numm.	Ausgaben	Betrag fl.	Betrag kr.
1	Laut Spenden-Verzeichnis Nr. 1 bis 22*)	26.262	56	1	Preisvertheilung	1.033	—
2	Zinsen von Sparcassen-Einlagen	3.346	31	2	Kosten des Denkmales	25.000	—
3	Einnahme für 87 St. Bankettkarten à fl. 3·—	261	—	3	Gebühren- und Stempel-Auslagen	171	75
				4	Porto- und diverse Kanzlei-Auslagen	147	64
				5	Druckkosten für Einladungen, Converts und Spenderlisten	149	60
				6	Kosten anlässlich der Enthüllungsfeier	302	13
				7	Bankett-Kosten	491	—
				8	Remunerationen an Vereinsbeamte, Diener etc.	430	—
				9	Kosten für Schmidt-Medaille sammt Etui	22	—
				10	Baar-Saldo, angelegt in der I. Oesterr. Sparcassa	2.122	78
		29.869	90			29.869	90

Wien, im November 1896.

Der Obmann: F. Berger m. p. — Der Revisor: F. Böck m. p. — Aufgestellt: L. Gassebner.

*) Die Spenden-Verzeichnisse wurden in der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines publicirt.

Hienach ergibt sich ein Ueberschuss von 2122 fl. 78 kr., und mit Hinzurechnung der Zinsen seit 1. Juli 1896 von rund 2160 fl.

Das Executiv-Comité, welchem das Denkmal-Comite mit Beschluss vom 13. Mai 1896 die Abrechnung des Denkmal-Fondes und die Verfügung über einen allfälligen Ueberschuss übertragen hat, hat in seiner Schlusssitzung am 22. December 1896 einstimmig beschlossen, den Ueberschuss, welcher sich nach Bestreitung der Auslagen für die Drucklegung dieses Rechenschafts-Berichtes auf rund 2000 fl. ö. W. stellt, dem Unterstützungsfonde des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines als Capitalzuwachs, somit jenem Vereine zuzuweisen, von welchem die Action wegen Errichtung des Denkmales ausging. Das Comité glaubte auch durch diese Verfügung der Intention des verewigten Meisters am besten entsprochen zu haben.

Wien, am 22. December 1896.

Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brückenbau und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ingenieur Paul.

Abkürzungen: A. d. p. et ch. Annales des ponts et chaussées. — A. f. G. u. B. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — B. Der Bautechniker. — B. f. U. Bauzeitung für Ungarn. — B. N. The Building News. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — D. St. u. K. Z. Deutsche Straßen- und Kleinbahn Zeitung. — E. The Engineer. — Eg. Engineering. — E. N. Engineering News. — G. c. Le Génie civil. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — Oe. M. f. d. ö. B. Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst. — R. g. Railroad gazette. — R. t. La Revue technique. — S. B. Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — Z. d. A. u. I. V. z. H. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. — Z. d. Oe. I. u. A. V. Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. d. V. D. E. V. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. d. V. d. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — Z. f. T. u. St. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau.

Allgemeines.

Träger auf elastischer Unterlage. Theoretischer Aufsatz von Adolf Francke in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 287—338 m. Abb.)

Das größte Biegungsmoment für die Längsträger von Eisenbahnbrücken. Theoretischer Aufsatz von George Keller in (G. c, Bd. XXIX, S. 77—78 m. Abb.).

Berechnung des vollwandigen Bogenträgers mit zwei Gelenken. Theoretischer Aufsatz von B. Person in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 300—305 m. Abb.).

Beiträge zur graphischen Berechnung des Fachwerks. Von L. Geusen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 617—619 m. Abb.).

Ueber Gitterträger. Theoretischer Aufsatz von R. Engesser in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 19—23 m. Abb.).

Die Ermittlung der Wirkung von Einzellast-Systemen unter Benützung der Parabelschablone. Von Prof. Friedrich Steiner in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 262—263 m. Abb.).

Die elastische Linie statisch bestimmter und statisch unbestimmter gerader Träger von constantem Trägheitsmomente. Theoretischer Aufsatz von L. Geusen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 81—86 m. Abb.).

Bestimmung der Belastungsgrenze bei Fachwerken mit abwechselnd lothrechten und schiefen Streben. Theoretischer Aufsatz von Maximilian Marcus in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 43—44 m. Abb.).

Beitrag zur geometrischen Behandlung continuirlicher Träger. Von Emil Bittner in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 69 bis 71 m. Abb. u. 1 Taf.).

Zur Theorie des Ständerfachwerkes mit gekreuzten steifen Diagonalen. Theoretischer Aufsatz von Charles J. Kriemler in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 56—57).

Vergleichende Studie über die Festigkeit eines parabolischen Bogens und eines Kettenlinien-Bogens von derselben Spannweite und Pfeilhöhe unter denselben ruhenden und beweglichen Lasten. Theoretischer Aufsatz von J. Al. Belliard in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 415—419 m. Abb.).

Die wirklichen Kräfte in Brückenconstructionsgliedern. Lesenswerthe Bemerkungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 24).

Trägerwerke mit elastischen Stützen. Theoretischer Aufsatz von C. Riedenauer in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 666—672 m. Abb.).

Mittheilungen über die Verwendung zweier gleichmäßig vertheilter Lasten bei der Berechnung von Metallbrücken mit Parallelträgern. Theoretischer Aufsatz von Ed. Collignon in (A. d. p. et ch. 1895/II. S. 5—76).

Bestimmung der Lastscheide für die Füllungsstäbe bei Fachwerken. Von L. Geusen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 375—376 m. Abb.).

Prüfung eines Satzes der Fachwerklehre durch den Versuch. Mittheilung von A. Föppl in (C. d. B. 1896, S. 287).

Die Gesetze der Knickungsfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe. Sehr beachtenswerther Aufsatz von Prof. L. v. Tetmajer in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 68—70).

Neuere Versuche über Biegungsfestigkeit. Bericht über Versuche, die auf einem der größten Eisenhüttenwerke in Pennsylvanien mit Stäben aus Tiegelgussstahl ausgeführt wurden, von Max B. Zechlin in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 625—631 u. 673—677 m. Abb.).

Einfache Ableitung der Euler'schen Knickformel. Von Robert Land in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 99—111 m. Abb.).

Zur Anwendung des Satzes von der kleinsten Arbeit. Von A. Zschetzsche in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 577).

Ueber Berechnung von Brücken in Curven. Theoretischer Aufsatz von A. Roth in (D. B. 1896, S. 5—6 m. Abb.) Ergänzende Notiz hiezu von August Göbel (ebda. 1896, S. 42).

Die Schwingungen eines Trägers mit bewegter Last. Beachtenswerther Aufsatz von Dr. Zimmermann in (C. d. B. 1896, S. 249—251, 257—260 u. 264—266 m. Abb.). Notiz hiezu (ebda. 1896, S. 288).

Ueber die durch Hinwegfahren von Zügen über Eisenbrücken verursachten Schwingungen. Lesenswerther Aufsatz von C. A. W. Pownall und John Milne in (Eg. 1896, Bd LXI, S. 111—114 m. Abb.).

Eine bemerkenswerthe Untersuchung über die Größe der Nebenspannungen. Ueber die Ergebnisse der diesbezüglichen Untersuchungen von Dupuy werden Mittheilungen gemacht in (C. d. B. 1896, S. 99). Ueber die Untersuchungen Dupuy's macht auch Mittheilungen dpl. Ing. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 188). Darnach auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 179) und in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 132).

Ein Beitrag zur Berechnung der Straßenbrücken mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Brückenverordnung vom 15. September 1887. Beachtenswerther Aufsatz von Prof. Friedrich Steiner in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 177—182 m. Abb.).

Tabellen zur leichteren Berechnung von Metallbrücken mit einem oder mehreren Feldern. Nach einer theoretischen Erläuterung und einer Erklärung des Gebrauches folgt eine Reihe von Tabellen. Von Dupuy und Cuënot in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 117—247 m. Abb.).

Clarmann's Tabelle für die Tragfähigkeit des frei aufliegenden Balkenträgers mit rechteckigem Querschnitte. Beispiele zur Erläuterung der Anwendungsweise dieser Tabelle in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 219).

Schwankungen im Winddrucke. Beachtenswerthe Mittheilungen hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 60—61 m. Abb.).

Versuche über den Winddruck. Ueber solche berichtet Horatio Phillips in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 62). Weiteres hierüber von H. C. Vogt (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 95 m. Abb.) und von Irminger (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 95). Entgegnung von Horatio Phillips (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 127). Erwiderung von H. C. Vogt (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 194).

Der Fränkel'sche Schwingungszeichner. Beschreibung und Theorie des Apparates von Prof. W. Ritter in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 10—15 m. Abb.).

Ueber einen Apparat zum Messen der Durchbiegungen bei den Probebelastungen eiserner Brücken. Beschreibung seines Apparates durch Bossmler in (A. d. p. et ch. 1895 II, S. 450—454 m. 1 Taf.).

Apparat zur Bestimmung der Durchbiegungen bei Probebelastungen eiserner Brücken. Lesenswerther Aufsatz und Beschreibung eines neuen Apparates in (G. c. Bd. XXVIII, S. 365 m. Abb.).

Dehnungs- und Spannungsmesser. Erörterung der Einrichtung des Fränkel'schen Dehnungszeichners, des Balcke'schen Apparates und des Manet'schen Spannungsmessers von Oskar Leuner in (C. d. B. 1896, S. 22—23).

Berechnung von Mauerankern. Ergänzung zu dem von uns schon erwähnten Aufsatze in (C. d. B. 1896, S. 84). Ergänzung zu diesem Aufsatze von Moria Probst in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 80 bis 81 m. Abb.).

Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen. Beachtenswerthe theoretische Erörterung der bezeichneten Aufgabe, die bei den sogenannten Druckwiderlagern oder verlorenen Widerlagern gewölbter und Bogenbrücken häufig vorkommt, von Prof. J. Melan in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 75—76 m. Abb.).

Aussteckung und Terrainsondirung für den Bau der Mainbrücke bei Obernburg. Von A. Zschetzsche in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 101—104 m. Abb.).

Die einfachste Brücke der Welt dürfte wohl jene in einer Gebirgsgegend bei Washington sein, wo einfach eine riesige Kiefer von 18 m Länge und 1·25 m Durchmesser über einen Fluss gelegt ist; der Stamm ist oben mit einem aufgezimmerten Bretterbelag und Geländer versehen. Die Tragfähigkeit der Brücke ist groß genug, um das Ueberschreiten derselben durch bepackte Maulthiere und Reiter ohne Gefahr zu gestatten. (B. f. U. 1896, S. 22) Weiteres hierüber auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 74).

Eine große Hängebrücke während eines Windsturmes. Ueber die Beobachtungen, welche man während eines Sturmes an der Brooklyn-Brücke anstellte, wird berichtet in (R. g. 1896, S. 114).

Die wasserdichten und schalldämpfenden Brückenabdeckungen nach der Bauart Boedekers haben sich nach den Erfahrungen seit 1891 als zweckmäßig erwiesen. Näheres hierüber in (C. d. B. 1896, S. 435).

Barker's Brückenfahrbahn-Construction. Mittheilungen hierüber werden gemacht in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 82—83 m. Abb.). Darnach auch in (R. g. 1896, S. 248 m. Abb.).

Ueber neue Kriegsbrücken. Kurze Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 90—91).

Pontonbrücken werden im rechtsseitigen Rheinstromarme zwischen Castel und der Petersaue vom Militär hergestellt. Die Einrichtung derselben wird beschrieben in (D. St. u. K. Z. 1896, S. 401).

Gegliederte Schiffbrücken. Lesenswerther Aufsatz von Ch. Talansier in (G. c. Bd. XXVIII, S. 404—406 m. Abb.).

Ueber Brückeneinstürze auf nordamerikanischen Eisenbahnen. Beachtenswerther Aufsatz in (Oe. E. Z. 1896, S. 237—240).

Brückenbauten der Stadt Berlin. Bericht über den Stand der Arbeiten in (D. B. 1896, S. 303—304).

Eine neue Drehbrücke mit gleichzeitiger Absperrung der Brückenbahn wurde nach einem Patente von G. F. Ryan in der Champlain-Avenue in Chicago ausgeführt und hat sich vorzüglich bewährt. Sie ist in der Mitte um eine verticale Achse dreh- und ausfahrbar. Unterhalb des Brückenkopfes befindet sich an jedem Ende eine Vorrichtung, wodurch der übrige Theil der Brücke durch Barrièren, die ebenfalls um eine verticale Achse drehbar sind, sowohl auf der Fahrbahn als auch auf den zu beiden Seiten derselben befindlichen Fußsteigen abgesperrt wird. Die Ein- und Ausschaltung wird durch Hebelwerk und Kegelradübertragung bewirkt, die vermittelst einer unterhalb des Brückenkopfs befindlichen kreisförmigen Zahnstange in Bewegung gesetzt wird. Bei eingefahrener Brücke wird eine Arretirung des ganzen Mechanismus durch Einschieben eines vom Wächterhause aus verschiebbaren Keiles bewirkt. Bei der ersten Bewegung der langsam ausfahrenden Brücke ertönen Glockensignale; der Schluss der Barrière wird auch durch optische Signale angezeigt. Näheres in (B. 1896, S. 352—354). Weiters auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 387).

Die Ueberbrückung des Pleissenmühlgrabens vor dem neuen Reichsgerichtsgebäude in Leipzig. Diese Ueberbrückung ist eine „Hängegurt-Trägerdecke" nach System M. Möller. Sie hat eine Länge von 138 m und eine lichte Breite von 11 m. Die Brückentafel, aus Beton hergestellt, bildet zugleich den auf Druck beanspruchten Obergurt des Tragsystems; die als Kettenlinien wirkenden gezogenen Untergurten sind aus Flacheisen von 12·5 m Länge, 32 cm Breite, 2 cm Stärke gebildet und mit dem Beton der Stege, sowie mit dem der horizontalen Decke durch quergenietete Winkeleisen verbunden. Das dadurch entstehende, ein ganzes bildende Tragsystem kann daher wie ein gewöhnlicher Balkenträger berechnet werden. Die Zugspannung wird durch das Eisen aufgenommen, der Beton ist nur auf Druck beansprucht, die massiven hohen Stege bewirken eine vorzügliche Vertheilung auftretender Einzellasten. Bei dem geringen Abstande der Gurten von einander, 1·15 m von Mitte zu Mitte, kann die im Scheitel 25 cm starke Betontafel eine Vertheilung von Einzellasten auf je zwei Gurte an sich schon bewirken. Die in Abständen von je 50 cm in den Beton parallel dem Flusslaufe eingebetteten I-Träger erhöhen die Sicherheit erheblich. Das Eisen ist durch den Cementbeton gegen Rosten etc. geschützt. Bei der Ausrüstung des ersten Theiles dieser Ueberbrückung ergab sich unter der großen Eigenlast eine Durchbiegung von kaum 1·5 mm. Der Vorzug dieser Construction besteht in ihrer Einfachheit und Dauerhaftigkeit, welche durch die massiven Abmessungen der einzelnen Querschnitte und deren Schutz erreicht ist. Die Ausführung veranlasste nur verhältnismäßig geringen Aufwand an Arbeit und stellt sich daher, trotz der reichlichen Querschnitte, etwa um 30% billiger, als eine Eisenconstruction. Die Ueberbrückung war innerhalb sechs Wochen ausgeführt. Die Probebelastung fiel sehr günstig aus. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 38).

Gewölbte Brücken.

Die Ludwigsbrücke in Würzburg. Diese Steinbrücke hat fünf Oeffnungen zu je 36 m, von denen drei den Fluss, zwei die Uferstraßen, bzw. die Quai-Anlagen überspannen. Der Fahrdamm hat eine Breite von 7·5 m, während auf die beiderseitigen Fußwege je 2·25 m entfallen. Die Gründung der im Mittel 4·5 m starken Zwischenpfeiler und Widerlager erfolgte auf dem nur 0·8 bis 4·2 m unter N. W. liegenden, festen Wellenkalk. Die Gewölbe, aus fünf Mittelpunkten construirte Korbbögen, haben 1·25 m Scheitelstärke. Die Gesammtkosten betrugen 860.000 Mk. Näheres hierüber in (D. B. 1896, S. 171).

Die neue Oderbrücke zu Frankfurt an der Oder, die am 19. December 1895 eröffnet worden ist und den Ersatz für eine alte hölzerne Jochbrücke mit Klappendurchlass bildet, ist als Steinbrücke in Ziegelwölbung ausgeführt. Bei einer Gesammtlänge von 260 m enthält die Brücke acht Oeffnungen, deren mittelste eine Spannweite von 31 m besitzt; ihre Breite zwischen den Steingeländern beträgt 13·10 m, wovon 8·70 m auf die Fahrbahn und der Rest auf zwei Fußwege entfallen. Die Kosten betrugen 1·5 Millionen Mark. Näheres in (D. B. 1896, S. 15).

Die längste Brücke der Welt dürfte die steinerne Brücke sein, welche nahe bei der chinesischen Stadt Sangang an der Küste des Gelben Meeres über eine Meeresbucht führt und eine Länge von 8$\frac{1}{2}$ km besitzt. Sie besitzt 300 Steinpfeiler, von denen jeder mit einem Marmorbilde, darstellend einen Löwen in dreifacher natürlicher Größe, geschmückt ist. Die Fahrbahn der Brücke liegt 21 m über dem Wasserspiegel. Die Brücke soll schon gegen 800 Jahre alt sein und keine Spur von Verfall zeigen. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 448).

Themse-Brücken. Die Gatbampton-Brücke der Great Western Railway Co. ist eine gewölbte Brücke. Sie war ursprünglich 8·99 m breit und ist im Jahre 1892 um 7·92 m verbreitert worden. Von den vier Feldern der Brücke sind drei je 18·90 m lang, das vierte aber 18·59 m. Die Gewölbe sind aus Ziegel hergestellt, haben 91 cm im Scheitel und 1·37 m Stärke am Kämpfer; ihre Pfeilhöhe beträgt 5·94 m und ihre Form ist elliptisch. Näheres hierüber ist enthalten in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 9—10 m. Abb.). Die Moulsford-Brücke derselben Bahn ist eine schiefe Brücke, die unter 45° mit vier Oeffnungen von 26·75 m schiefer Weite den Strom übersetzt. Auch deren Gewölbe sind elliptisch, mit 1·24 m Scheitelstärke und 1·70 m Kämpferstärke. Weitere Mittheilungen werden gemacht (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 73 m. Abb.). Die Wallingford-Brücke ist eine steinerne Brücke mit sieben Oeffnungen. Eine eingehende Beschreibung derselben und ihre Geschichte findet sich (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 145—147 m. Abb.). Die Shillingford-Brücke ist an Stelle einer alten Holzbrücke als gewölbte Brücke gebaut worden. Sie übersetzt den Fluss mit drei Bögen, deren mittelster 15·93 m und die anderen je 11·13 m Spannweite haben. Auf einer Seite schließt sich an eine Zufahrt von 91·44 m Länge, die zum Theile in Ziegeln gewölbt ist. Näheres (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 147 m. Abb.). Die Clifton Hampden-Brücke ist eine Ziegelgewölbebrücke mit sechs Spitzbogen. Näheres (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 225 m. Abb.).

Stein- und Betonbrücken mit gelenkartigen Einlagen. Besprochen werden die Steinbrücke über den Forbach bei Baiersbronn (Freudenstadt), die Betonbrücke über die Eisenbahn beim Bahnhofe Ehingen und der Entwurf zu einer Betonbrücke über den Neckar bei Hochberg; vorausgeschickt ist eine allgemeine Betrachtung. Reibling in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 49—72 m. Abb. u. 3 Taf.). Hierüber auch Mittheilungen in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 529—530 m. Abb.). Bemerkungen zu dem Aufsatze Reibling's von Köpcke in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 257—260).

Neue Betonbrücke über die Rhone in Genf. Die sogenannte Coulouvrenière-Brücke, eine aus dem Jahre 1857 stammende Metallbrücke, wurde umgebaut. Sie enthält vier Oeffnungen, und zwar zwei Hauptbögen aus Beton mit Kämpfer- und Scheitelgelenken und 40 m Weite bei 5·55 m Pfeilhöhe, getrennt durch einen großen Mittelpfeiler, der selbst wieder eine 14 m weite Oeffnung enthält, endlich eine weitere Oeffnung von 12 m Weite. Die Gesammtlänge der Brücke beträgt 152, ihre Breite zwischen den Balustraden 18 m. Der Bau wurde im März 1895 begonnen und im Februar 1896 fertiggestellt. Die beiden kleinen Gewölbe sind elliptisch. Die Gewölbstärken der 40 m weiten Gewölbe betragen 1·0—1·40 m. Näheres von M. Berthier in (G. c., Bd. XXIX, S. 129—132 m. Abb. u. 1 Taf.).

Ueber den Bau der Donaubrücke bei Inzigkofen, von uns bereits erwähnt, werden auszugsweise Mittheilungen aus einem Vortrage von Leibbrand gemacht in (D. B. 1896, S. 7). Weiteres (ebda. 1896, S. 133—134). Mittheilungen hierüber auch in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 529 bis 530 m. Abb.)

Eine monumentale Betonbrücke. Von Fr. v. Emperger in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 336—337 m. Abb.). Danach auch in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 167). Mittheilungen über diese in Topeka, Kansas, ausgeführte Brücke auch in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 529 m. Abb.).

Eine Betongewölbbrücke in Belleville, Ill., hat 12·19 m Lichtweite, 2·13 m Pfeilhöhe und 61—84 cm Gewölbstärke. Die Betonwiderlager haben im Fundament 4·27 m Breite und stehen auf Piloten. Die Breite der Brücke beträgt 15·85 m. Näheres hierüber in (E. N. 1896 I, S. 82 m. Abb.).

Der Neubau der Moabiterbrücke in Berlin. Die neue Moabiterbrücke überschreitet die Spree an derselben Stelle, wo die alte Brücke gestanden hat, unter einem Winkel von 72° zur Stromrichtung. Ihre Breite beträgt zwischen den Stirnen 19·8 m und zwischen den Innenkanten der Geländer, der Eintheilung der Brücken-Allee entsprechend, 19 m (11 m Fahrbahn und je 4 m Fußwege). Die Brücke hat drei mit Gewölben überspannte Durchflussöffnungen erhalten, von denen die mittlere eine lichte Weite von 17 m, die beiden seitlichen von je 16·3 m, rechtwinklig zur Stromrichtung gemessen, aufweisen. Unter Hinzurechnung der den Strompfeilern gegebenen Stärke von je 2·8 m und der in den Wasserlauf vorspringenden Theile der Landpfeiler von je 0·85 m Breite sind die durchweg 50 m von einander entfernten Uferlinien auf einen Abstand von 56·90 m auseinandergezogen worden. Die lichte Durchfahrtshöhe in der Mittelöffnung ist auf 4·75 m über Normalwasser festgesetzt und beträgt beim größten Hochwasser der regulirten Spree 3·3 m. Die Ausführung der Gewölbe in Klinkermauerwerk, die eine Gesammt-Constructionshöhe von 1·04 m bei 0·64 m Scheitelstärke erforderten, standen keine Schwierigkeiten entgegen. Das Gefälle der neuen Brückenbahn beträgt nach beiden Ufern zu 1 : 42 bei einer Ausrundung von etwa 300 m Halbmesser im Scheitel. Da sich schon 1·5 m unter der Flusssohle überall guter, tragfähiger Sandboden zeigte, so wurde eine Gründung auf Betonschüttung zwischen Spundwänden ausgeführt. Der Fundamentbeton wurde aus 1 Theil Rüdersdorfer Portland-Cement, 3 Theilen Sand und 6 Theilen Klinkerkleinschlag hergestellt. Verwendet wurde ein eisernes Lehrgerüst. Die eigentliche Wölbarbeit dauerte blos 2$\frac{1}{2}$ Wochen. Die Gewölbe sind in Cementmörtel ausgeführt mit einem Zusatz von Wasserkalkmörtel. Die Gewölbezwickel wurden mit Stampfbeton (1 Theil Cement, 8—10 Theile Kies) ausgestampft. Näheres von Carl Bernhard in (C. d. B. 1896, S. 13—15 und 23—25 m. Abb.).

Gewölbeversuche des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Auszugsweise Mittheilungen aus dem „Gewölbericht" von C. Voiron in (G. c., Bd. XXVIII, S. 106—110, 123—125, 139—143 und 154—156 m. Abb.). Bericht des Gewölbe-Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in (R. t. 1896, S. 9—16, 33—40, 57—64, 153—160, 177—184, 201—208, 225—232 m. Abb. u. 17 Taf.). Kritische Analyse der Versuchsergebnisse (ebda. 1896, S. 267—270 m. Abb.). Besprechung der Ergebnisse dieser Versuche auch in (D. B. 1896, S. 87—88, 98—101 und 117—120). Mittheilungen darüber auch in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 255—256). Weiteres auch in (Oe. M. f. d. ö. B.

1896, S. 122—136 m. Abb.) und von Prof. Josef Cecerle in (Z. d. V. d. I. 1896. S. 605—609 und 638—640.)

Arbeiten zur Erhaltung der gewölbten Eisenbahnbrücke über den Elbbach bei Willmenrod (Westerwald). An der Brücke zeigten sich schon 1887 Senkungen des östlichen Widerlagers und der beiden benachbarten Pfeiler, sowie der zugehörigen Gewölbe. Im Herbst 1889 wurde zunächst ein Stützgewölbe ausgeführt, das sich gegen die überhängende Seite des einen gesunkenen Pfeilers als einhüftiges Strebegewölbe spannt und seitlich des Bauwerks weiterab seine Stützfläche findet. Im Frühjahr 1890 traten jedoch in dem darauf folgenden 12 m weiten Brückengewölbe von Neuem Bewegungen auf; im Jahre 1893 konnte in diesem Gewölbe selbst ein starker 6·5 m langer Längsriss festgestellt werden. Nun wurden in das Gewölbe drei Paar Zuganker mit beiderseitig vor den Stirnseiten des Gewölbes angebrachten, kräftigen, gusseisernen Ankerplatten eingezogen. Zur betriebssicheren Erhaltung des Bauwerkes wurden dann noch folgende Arbeiten ausgeführt: 1. Der Abbruch und Wiederaufbau der an der äußeren Seite der Geleiskrümmung stehenden, stark überhängenden Stirnmauern; 2. eine neue Isolirschichte über dem Gewölbe und 3. die Ableitung des Bach- und Tagewassers von dem Nachbarlande der Brücke und dem Fundament des mehrerwähnten gesunkenen Pfeilers. Eine nähere Beschreibung dieser Arbeiten gibt Fliegelskamp in (C. d. B. 1896, S 310—311 m. Abb.).

Abdeckung von Eisenbahnbrücken-Gewölben während des Betriebes. Sehr lesenswerther Aufsatz von Paul Winter in (C. d. B. 1896, S. 197—199 m. Abb.).

Berechnung der Moniergewölbe. Wissenschaftliche Verwerthung der Versuchsergebnisse bei dem Purkersdorfer Probegewölbe von 23 m Lichtweite nach System Monier. Von Jos. Ant. Spitzer in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 305—320 m. Abb. u. 3 Taf.).

Ueber Ausführungen von Betongewölben mit Eisenrippen. Lesenswerther Aufsatz von Prof. J. Melan in (C. d. B. 1896, S. 227 bis 230 m. Abb.). Im Anschlusse hieran wird mitgetheilt, dass auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung als Ueberbrückung des Canals vor dem Theater Alt-Berlin ein solches Gewölbe von 12 m Spannweite, 15 cm Scheitelstärke und 3 m Breite ausgeführt ist. Näheres hierüber (ebda. 1896, S. 288).

Ueber die Berechnung der Biegungsspannungen in den Beton- und Monier-Constructionen. Von Prof. M. R. v. Thullie in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896. S. 365—369 m. Abb.).

Zur Theorie der Cementeisen-Constructionen. Von Julius Mandl in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 593—596 und 605—609 m. Abb.). Bemerkung hiezu von Melan (ebda. 1896, S. 609.)

Ueber ausgeführte Beton-Eisenbauten macht Mittheilungen Prof. Max Möller in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 159—164 m. Abb.).

Die Verwendung von Wygasch-Cementplatten im Brückenbau und bei Durchlässen. Zur Abdeckung von Brücken mit Spannweiten von 1—10 m werden 5—10 cm starke Cement-Einschiebplatten empfohlen, über die dann Kiesschüttung und die erforderliche Fahrbahn-Abdeckung aufgebracht wird. Die Sohle des Wasserlaufes soll aus gebogenen Cementdielen auf Sandschüttung gebildet werden. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 569—570 m. Abb.).

Eisenbahnbrücke mit Moniergewölbe. Unter dem Bahnhof Barmke der Eisenbahnstrecke Helmstädt—Oebisfelde führt ein Flussgraben durch, dessen Sohle nur 1·98 m unter Schienenoberkante liegt. Der entsprechende Durchlass hatte 3 m Lichtweite zu erhalten und musste unter 3 Bahnhofsgeleisen nebst den an dieser Stelle liegenden Weichenverbindungen, dem Vorplatze an der Laderampe und der 8 m breiten Zufahrtsstraße in einer Gesammtlänge von 28·90 m durchgeführt werden. Als Brückenüberbau wurde ein zwischen kräftigen Stampfbeton-Widerlagern eingespanntes Moniergewölbe gewählt und demselben bei einem Stich des Gewölbebogens von ein Fünftel der Spannweite, 15 cm Scheitelstärke und 20 cm Stärke an den Kämpfern gegeben. Ein Eisengeflecht wurde in der Leibungsfläche und eines in der Rückenfläche angeordnet. Weder bei der Probebelastung, noch nach der mehrmonatlichen Befahrung durch Arbeits- und Betriebszüge haben sich messbare oder sonst wahrnehmbare Veränderungen an dem Bauwerk feststellen lassen. Die Gesammtkosten der Brücke haben sich auf rund 6000 Mk. belaufen. Nähere Mittheilungen macht P. Michaëlis in (C. d. B. 1896, S. 45—46 m. Abb.) Danach auch in (A. f. G. u. B. 1896, S. 95—97 m. Abb.).

Hölzerne Brücken.

Die Festigkeit von Brückenträgern aus Holz. Ueber die Festigkeitsverhältnisse der in Amerika zu Brückenconstructionen verwendeten Hölzer werden sehr lesenswerthe Mittheilungen gemacht in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 47—48.)

Brücken über die Themse. Die Pangbourne-Brücke ist eine Holzbrücke, die 1853 gebaut wurde und in neun Felder getheilt ist, von denen die den Ufern zunächst liegenden jederseits 7·92 m Lichtweite besitzen. Die Joche sind aus je sieben Pfählen gebildet, von denen fünf vertical, die beiden äußeren jedoch schief gerammt sind. Diagonalkreuze und horizontale Balken geben den zwei Jochen die nöthige Versteifung. Auf den verticalen Pfählen liegen Querträger, welche das Auflager für fünf Längsträger bilden. Die Hauptträger bestehen aus zwei verschraubten Balken. Die nutzbare Breite der Brücke beträgt 5·33 m. Näheres hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 9 m. Abb.). Die Goring-Brücke führt über den durch eine Insel in zwei Arme getheilten Strom und über diese selbst in einer Länge von 243·84 m hinweg. Es ist eine Holzconstruction, deren Feldweiten zwischen 3·68 und 9·30 m wechseln. Die Breite der Brücke beträgt 4·42 m. Constructionsdetails etc. werden beschrieben (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 72—73 m. Abb.). — Die Little-Wittenham-Brücke führt in der Nähe von Oxford über den Fluss, an einer Stelle, wo derselbe durch zwei Inseln in drei Arme getheilt ist. Eine der Brücken ist aus Holz, zwei aus Eisen. Näheres hierüber (ebda. 1896, Bd. LXI, S. 224—225 m. Abb.).

Die alte hölzerne Drehbrücke, welche den Newton Creek in der Vernon Avenue in Long Island City übersetzt und von Hand aus bethätigt wird, soll demnächst abgebrochen werden. Näheres hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 33.)

Einsturz einer Holzbrücke. Die 22·86 m hohe Holzgerüstbrücke der Bedford Belt Railway nächst Bedford stürzte unter einem Zuge ein. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 275.)

Eiserne Brücken.

Drehbrücke über den Harlemfluss. Diese für die New-York Central and Hudson River-Eisenbahn erbaute Brücke hat eine Länge von rund 119 m; auf der einen Seite schließen sich noch zwei feste Brückenöffnungen von rund 56, bezw. 40 m Spannweite an. Zwischen je zweien der vorhandenen drei Hauptträger sind zwei Geleise angeordnet, welche von dem aus rechtwinkligen Trägern gebildeten Belag getragen werden. Der thurmartige Mitteltheil, von dem aus der Wärter einen bequemen Ueberblick hat, birgt die Einrichtungen für Hebung und Drehung der Brücke, welche mit Dampfkraft betrieben werden. Näheres in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 245 m. Abb.). Eine ausführliche Darstellung der bemerkenswerthen Anlage findet sich in (R. g. 1896, S. 122—124 m. Abb. und 1 Taf.).

Die neue stählerne Bogenbrücke über den Niagara. Bekanntlich soll die Hängebrücke über den Niagara entfernt werden; die neue Bogenbrücke wird eine Spannweite von 256·03 m besitzen, während die Breite des Stromes selbst 386·49 m beträgt. Die Breite der Brücke wird 14·94 m umfassen. Eine doppelgeleisige elektrische Bahn, beiderseits hievon je eine Fahrstraße und je ein Fußweg, werden angeordnet werden. Im Herbst 1895 sind schon die Widerlager aufgeführt worden. Ein Kofferdamm schloss die Baugruben ab, die durch Centrifugalpumpen trocken gelegt wurden. Ueber die Ausführung und die Vorfälle dabei berichtet ausführlich Orrin E. Dunlap in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 13—14 m. Abb.). Weiteres auch in (B. N. 1896. Bd. LXX, S. 49). Ueber diese Brücke wird auch berichtet in (R. g. 1896, S. 141—143 m. Abb.) Notiz hiezu (ebda. 1896, S. 167).

Ein Brückenproject für Sidney. Beschrieben von dipl. Ing. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 94 m. Abb.).

Die Hubbrücke in der Halsted Street in Chicago. Die von uns schon wiederholt erwähnte Brücke ist eingehend beschrieben in (G. c., Bd XXVIII, S. 81—84 m. Abb. u. 1 Taf.). Ein kleiner Unfall, verursacht durch das Herabfallen eines Theiles von den vier Gegengewichten, wird besprochen in (R. g. 1896, S. 275).

Die neue Drehbrücke über den Frankford Creek in Philadelphia. Die Brücke umfasst nebst einem Drehfeld auch noch ein festes Feld. Sie wird an Stelle einer älteren Drehbrücke errichtet, welche während des Aufbaues der neuen Brücke an eine benachbarte Stelle versetzt wird, um provisorisch den Verkehr zu vermitteln. Die neue Brücke selbst zeigt die gewöhnliche Type. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 88 m. 1 Taf.).

Eine Hubbrücke in Kansas City. Die Länge der Huböffnung beträgt 128·32 m. Die Bewegung könnte durch acht Männer erfolgen, wird aber durch einen kleinen Motor bewirkt. Die Hubhöhe beträgt 13·72 m. Die Breite der Brücke misst 19·81 m. Näheres hierüber in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 7).

Die eiserne Brücke über die Sarine in Freiburg besitzt zwei Felder von je 29 m Weite, 4·2 m Breite und Parallelträger. Näheres von Am. Gremaud in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 119—120 m. Abb.).

Die Irtischbrücke der Westsibirischen Bahn ist nach einem Entwurfe des Prof. N. A. Belelubsky von der Wotkinsker Fabrik (Ural) aus Schweißeisen ausgeführt. Sie überschreitet den Irtisch mit sechs Oeffnungen von je 107 m Spannweite, mit Fahrbahn unten und zwei Anschlussöffnungen zu 23 m mit Fahrbahn oben. Die aus Granit hergestellten Fluss- und Uferpfeiler sind auf Senkkästen mittelst Pressluft gegründet. Der Ueberbau zeigt in den großen Oeffnungen Halbparabel mit frei aufgelagerten Querträgern; nur die End-Querträger sind mit den Endständern fest vernietet. Für die untere Windverstrebung sind besondere horizontale Quersteifen angeordnet. Im Frühjahre 1897 dürfte die große Ob-Brücke vollendet werden, welche drei Oeffnungen mit 115 m langen Kragträgern bei je 14 m Ausladung derselben und vier Oeffnungen mit 84 m langen Trägern auf Endstützen erhalten. Die Gesammtlänge dieser Brücke beläuft sich demnach auf etwa 765 m. Das Material ist Schweißeisen. Näheres in (S. B. 1896, Bd XXVII. S. 183).

Die Schwedlerbrücken zu Breslau. Besprechung von Schäden an diesen Brücken, die bei allen gleichartig, bei allen gemeinsam sind, und daher auf eine gemeinsame Ursache, auf die gemeinsamen constructiven Eigenthümlichkeiten zurückgehen müssen. Von A. Meyerhof in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 202—205 m. Abb.).

Eisenbahnbrücke über die Sesia bei Vercelli. Mittheilungen hierüber in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 110).

Ueber die Kornhausbrücke in Bern. Von dipl. Ing. M. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 106—107.) Einen ausführlichen Aufsatz hierüber von H. v. Linden in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 113 bis 115, 119—122 m. Abb.).

Die Gull River-Brücke der Canadian Pacific Railway, ursprünglich eine Holzträgerbrücke von drei Feldern mit 23·47, 32·61 und 23·47 m Weite, ist in eine stählerne Brücke von 40·08 m Spannweite umgebaut worden. Die Verringerung der gesammten Brückenlänge ist durch Vorsetzen beider Widerlager in den Fluss erzielt worden, Näheres hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 115 m. Abb.).

Eine italienische Drehbrücke über die Tiber in der Nähe von Rom, die Angelo Vescorali entworfen hat, besitzt eine Gesammtlänge von 171·60 m, enthaltend vier seitliche Felder mit je 34·98 m Weite und das Mittel-Drehfeld von 12·67 m Länge. Die Breite der Brücke beträgt 9·27 m. Eine eingehende Beschreibung von Chas. J. Webb findet sich in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 114 m. Abb.)

Ueber die in neuester Zeit von der kgl. württemberg. Eisenbahn-Verwaltung hergestellten eisernen Brücken hielt Kräntle einen Vortrag, aus welchem ein Auszug abgedruckt erscheint in (D. B. 1896, S. 294—295).

Umbau der Franzensbrücke in Wien. Kurze Notiz in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 339.) Aufsatz hierüber von M. Böck (ebda. 1896, S. 350—351). Notiz (ebda. 1896, S. 276).

Die Drehbrücke im Hamburg am Eingange des Hafens hat drei Felder, wovon zwei feste mit einer Spannweite von je 16·38 m sind, während das Drehfeld 54·61 m weit ist. Ein ausführlicher Aufsatz über diese Brücke findet sich in (G. c., Bd. XXVIII, S. 390—394 m. Abb. u. 1 Taf.).

Eisenbahnbrücke über den Detroit-River. Notiz hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15.) Weiteres auch in (R. g. 1896, S. 131, 142—143).

Brücke der elektrischen Hochbahn in Berlin. Diese Brücke überschreitet die ohnehin sehr hoch gelegene Ringbahn und erhält daher die Höhenlage von 10·5 m über Pflaster-Oberkante. Da zur Ueberschreitung von 29 Geleisepaaren des Potsdamer Außen-Bahnhofes zugleich die Spannweite von 140 m erforderlich ist, wird diese nur eine Spannweite besitzende Brücke zu den bedeutendsten Ingenieur-Bauwerken Berlins zählen. An sie wird sich eine zweite Brücke zur Ueberschreitung von 10 Geleisepaaren schließen, deren Spannweite 85 m betragen wird. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 212).

Die größte und schwerste aller Eisenbahnbrücken Berlins wird jetzt im äußersten Norden der Stadt gebaut, u. zw. zur Erweiterung der Ueberführung der Stettiner Bahn über die Gartenstraße. Der Bau ist bereits so weit vorgeschritten, dass die Brücke Mitte September 1896 dem Verkehre wird übergeben werden können. Die Brücke wiegt gegen 1 Mill. Kilogramm, und hat eine Höhe von 13·5 m. Die Spannweite des Bauwerkes beträgt 96 m. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 427).

Die Stony Creek-Brücke der Canadian Pacific Railway. An Stelle einer 1885 erbauten Holzbrücke mit vier Feldern von 10·06, 49·07, 49·38 und 26·21 m Spannweite ist nun eine stählerne Brücke mit einem einzigen Bogen von 102·41 m Weite errichtet worden. Die Kosten dieses Umbaues betrugen nicht ganz 20.000 Pfd. Sterl. Eine genaue Beschreibung findet sich in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 186 m. Abb.).

Der Wettbewerb für eine feste Straßenbrücke über den Rhein bei Worms. Hiefür wurden 13 Arbeiten eingereicht, wovon ein Entwurf Auslegerträger, einer Gewölbe, zwei versteifte Hängeträger und die übrigen neun Bogenträger aufweisen. Die Entwürfe werden eingehend besprochen von Prof. Th. Landsberg in (C. d. B. 1896, S. 38—39, 51, 56—58, 68—69, 82—83, 105—107, 116—117, 130—131 und 133 bis 134 m. Abb.). Weiteres findet sich auch in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 25). Auszug aus einem Vortrag von Mähring in (D. B. 1896, S. 88—90). Architektonisches aus diesem Wettbewerb wird besprochen (ebda. 1896, S. 109—111, 137—138 und 149—151 m. Abb. u. 2 Taf.) Notiz hiezu von Bodo Ebhardt. Ausführlicher Aufsatz von W. O. Luck in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 398—405, 495—492, 518—522, 657—666 m. Abb.).

Vollendung der neuen Delaware-Brücke. Diese Brücke hat drei feste Felder von je 164·5 m Weite und ein Drehfeld von 100·58 m Weite. Die ganze Brückenlänge umfasst 1362·46 m. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 184).

Der Wettbewerb für eine feste Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Worms. Ausführliche Mittheilungen hierüber von Professor Th. Landsberg in (C. d. B. 1896, S. 366—369, 375—377, 401 und 421—423 m. Abb.).

Die Brücke zwischen New-York und New-Jersey. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 107—108 m. Abb.).

Brücke über den Hudson in New-York. Auszug aus einem Vortrage von Gustav Lindenthal in (D. B. 1896, S. 82). Mittheilungen über das Project einer Brücke von New-York nach Brooklyn nach diesem Vortrage in (B. V. 1896, S. 128). Ebenso in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 114—115) und in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 325), ferner in (Oe. E. Z. 1896, S. 301).

Franz Josef-Brücke in Budapest. Am 5. October 1896 ist die neue Donaubrücke nächst der Zollamtsbrücke in Budapest eröffnet worden. Sie dient nicht nur öffentlichen Straßenzwecken, sondern enthält auch zwei Geleise für die elektrische Stadtbahn. Der Bau kostete 2,260.000 fl. und ist in nicht ganz zwei Jahren fertiggestellt worden. Sie hat drei Oeffnungen und ist nach dem Kragträger-System gebaut. Ihre Breite beträgt 20·1 m. Das Gesammtgewicht der Eisenconstruction beträgt 6.101 t. Näheres in (Oe. E. Z. 1896, S. 294). Auch in (B. 1896, S. 795) und in (S. B. 1896, Bd. XXVIII., S. 124).

Die Eisenbahnbrücke über das Wupperthal. Im Zuge der Verbindungslinie von Remscheid und Solingen wird bei Müngsten eine Eisenbahnbrücke gebaut, welche in 107 m Höhe das Thal übersetzt. Die Gesammtlänge der Eisenconstruction beträgt 465 m. Auf jedem Thalabhange sind drei Gerüstpfeiler von etwa 22, 42 und 65 m Höhe angeordnet, welche die Parallelbrückenträger stützen. Zwischen den beiden mittleren Pfeilern wölbt sich ein Bogen, der den Parallelträger auf seinem Scheitel aufruhen lässt und von erhöhter parabolischer Form mit 160 m lichter Spannweite und 95 m lichter Höhe über dem Normalwasserspiegel ist. Näheres hierüber in (Oe. E. Z. 1896, S. 317).

Die Albert-Eisenbahnbrücke in Indooroopilly in Queensland. Mittheilungen über die Montirung dieser von uns schon erwähnten Brücke finden sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 52—54 mit Abb.)

Die Egerbrücke in Saaz. Demnächst soll die aus den Jahren 1826/27 stammende, 59·27 m im Lichten weite Kettenbrücke über die Eger in Saaz umgebaut werden. Es wird eine Halbparabelträgerbrücke mit kastenförmigen Gurten und doppeltem Fachwerk von 59·62 m lichter Weite und 8·5 m nutzbarer Breite hergestellt werden. Ausführlicher Aufsatz hierüber von W. Weingärtner in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 241—249 mit Abb. u. 2 Taf.).

Die Brücken der sibirischen Eisenbahn. Charakteristisch für dieselben ist die freie Auflagerung der Fahrbahnquerträger. Die besprochenen Brücken sind die folgenden: Brücke über den Ischim (zwei Oeffnungen von je 107 m Spannweite), Brücke über den Irtisch (sechs Oeffnungen von je 107 m Spannweite und zwei Seitenöffnungen von je 23 m Spannweite), Brücke über den Tobol (vier Oeffnungen von je 107 m Spannweite) und die Obbrücke (drei Oeffnungen mit je 143 m Weite und vier Oeffnungen von 84 m Weite). Näheres in (C. d. B. 1896, S. 434—435).

Die East River-Brücke in New-York. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 70). Ueber die zweite über den East River nach dem Entwurfe von L. L. Buck zu erbauende Brücke zwischen New-York und Brooklyn wird berichtet (ebda. 1896, S. 533—534 mit Abb.). Weiteres auch in (C. d. B. 1896, S. 442 mit Abb.). Mittheilungen über die Beziehungen der Brücke zu den Hochbahnen werden gemacht in (R. g. 1896, S. 270—271).

Eine neue Hängebrücke über den Fluss Wye ist in Sellack am 13. December 1895 eröffnet worden. Die Stahldrahtseile führen auf vier gusseiserne, 7·62 m hohe Säulen. Die Lichtweite der Brücke beträgt 57·91 m, die Totallänge 69·49 m. Dieselbe ist nur für Fußgänger bestimmt. Näheres hierüber in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 7).

Die Cutter-Brücke in Ely. Dieselbe ist an Stelle einer alten, neun Felder umfassenden Brücke von 67·06 m Länge erbaut worden und besitzt, da die Widerlager weiter vorgebaut wurden, gegenwärtig nur noch 30·78 m Länge. Die Hauptträger sind aus Schmiedeisen. Näheres in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 78—79 mit Abb.).

Die Donaubrücke bei Cernavoda. Mittheilungen hierüber in (A. f. G. u. B. 1896, Bd. XXXVIII, S. 34—37 mit Abb.).

Automatische Schaukelklappbrücke. Die Treppelwege entlang von Canälen müssen bisweilen auf das andere Ufer übergeführt werden, was gewöhnlich durch bewegliche Brücken geschieht. Dies führt meist zu Zeitverlusten und zu Behinderungen der auf dem Canal verkehrenden Bote. Für den Canal de l'Est ist nun im Jahre 1892 eine Klappbrücke zu diesem Zwecke hergestellt worden, die sich automatisch hebt und senkt, je nach dem Stande des Wassers in einem Umlauf auf der Schleuse. Die Brücke ist in Eisenconstruction durchgeführt. Dieselbe wird eingehend beschrieben in (G. c., Bd. XXVI, S. 38 m. 1 Taf.).

Project einer neuen Brücke über den Clyde in Glasgow. Dieselbe soll 3 Felder jedes von 36·58 m Weite, erhalten, von denen das mittlere als Schaukelklappbrücke ausgestattet sein wird. Bei der nördlichen Zufahrt findet sich ein Feld von 33·53 m und noch eine Reihe kleinerer Oeffnungen. Zwei Pfeiler von 6·10 m Stärke werden im Clyde selbst zu fundiren sein. Näheres in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 233 m. Abb.).

Ueber einen Plan zur Verstärkung der Kaiser Franz Josefs-Brücke zu Prag. Von M. am Ende in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 489—491 m. Abb.).

Neue Bogenbrücke unterhalb des Niagarafalles. Mit dem Baue dieser neuen Stahlbrücke soll noch im Sommer 1896 begonnen werden. Sie soll eine Hauptöffnung von 168 m Weite zwischen den Kämpfergelenken erhalten, an welche sich beiderseits 35 m weite Fachwerkträger anschließen. Es sind zwei Fahrbahnen übereinander angeordnet. Näheres in (R. g. 1896, S. 281—282 m. 1 Taf.). Danach auch in (C. d. B. 1896, S. 343 m. Abb.), ferner in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 483), weiters in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 82).

Ueber das Entwerfen von Stahlbrücken (Theoretisches und Praktisches). Fortsetzung des von uns schon wiederholt erwähnten, umfassenden Aufsatzes in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 53—54, 164—166).

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brückenbau und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ing. Paul.

(Schluss zu Nr. 1.)

Brücken aus alten Schienen. Ueber die von uns schon wiederholt erwähnten Brücken aus alten Schienen der Baltimore and Ohio Railroad finden sich Mittheilungen in (G. c. Bd. XXVIII, S. 7 m. 1 Taf.). Die New-York Central Railway verwendet für Ueberbrückungen von 2·4 bis 4·8 m Spannweite einen Rost aus alten Schienen, auf welchem der Ballast unmittelbar aufgeschüttet wird. Die Schienen, deren schwerere Profile man für die stärker beanspruchten Theile der Brücke verwendet, werden vor der Verlegung in ein Bad von Asphalt und Theer getaucht, um sie vor Rost zu schützen. Näheres in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 687 bis 688 m. Abb.).

Gusseiserne Brücken auf englischen Eisenbahnen. Aus Anlass eines im Jahre 1861 erfolgten Bruches einer gusseisernen Eisenbahnbrücke nächst London wurde eine Zählung der auf den Eisenbahnen von England und Wales allein noch vorhandenen Gusseisenbrücken vorgenommen. Es sind ihrer jetzt noch 2828. Näheres in (Oe. E. Z. 1896, S. 234). Danach auch in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 538).

Unfall auf einer gusseisernen Bogenbrücke. Im Februar 1896 ist an der gusseisernen Brücke in Rochester (England) ein ernster Unfall eingetreten. Die Brücke hat drei Bogenöffnungen, von denen die mittlere 51·82 m und die beiden seitlichen je 42·67 m Weite haben. Die Pfeilhöhe beträgt je $^1/_{10}$ der Weite. Jeder Bogen besteht aus acht Tragrippen, die im Mittelfeld aus 6, in den Seitenfeldern aus 5 Segmenten zusammengesetzt sind. Die Brücke steht schon 40 Jahre im Betriebe. Es brachen Stücke aus den Tragrippen. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 238).

Die erste gusseiserne Brücke in Deutschland wurde im Jahre 1796 in Schlesien über das Striegauer Wasser errichtet und besaß 40 Fuß Spannweite bei 18 Fuß Breite und 9 Fuß Höhe. Notiz hierüber in (C. d. B. 1896, S. 268).

Verbreiterung der Mississippibrücke bei Mineapolis. Die Brücke ist eine gewölbte, bei welcher der Abstand der Gewölbeansichten 12 m beträgt, die nutzbare Breite innerhalb der Geländer also noch geringer gewesen ist. Diese Breite ist auf 24 m vergrößert worden. Zu diesem Zwecke haben Kragträger auf den alten Vorköpfen Aufstellung gefunden, auf denen Längsblechträger ruhen. Die gepflasterte Fahrbahn ist, soweit sie sich außerhalb der alten Brückenfront befindet, auf Beton und Buckelplatten gelagert, während die Fußwege Bohlenbelag zeigen. Die Buckelplatten und Fußwegbohlen ruhen auf Eisenträgern. Die auf den Vorköpfen stehenden Kragträger sind durch Drahtkabel verbunden, welche die alte Steinbrücke durchqueren und in kleinen, hiefür hergestellten Canälen ruhen. Auf halber Länge der Kabel sind Spannvorrichtungen eingeschaltet. Um seitliche Bewegungen der Kragträger zu verhüten, welche bei ausschließlicher Belastung der einen Brückenfront eintreten könnten, sind unmittelbar unterhalb derjenigen Stellen, wo die Kragträger von den Kabeln gefasst werden, lothrechte eiserne Auflagerplatten zwischen die Kragträger und das Mauerwerk geschoben. Näheres von E. Dietrich in (C. d. B. 1896, S. 375 m. Abb.).

Ein Brückeneinsturz auf einer elektrischen Eisenbahn. Auf der Akron, Bedford and Cleveland Railroad stürzte am 9. Jänner 1896 in Bedford, Ohio, unter einem Zuge, bestehend aus dem Motorwagen und einer Wagenladung Kohle eine Brücke ein. Dieselbe hat eine Spannweite von 42·67 m mit einer Gerüstbrückenauffahrt auf jeder Seite. Die Träger waren Pratt-Träger mit 5 Knotenweiten, mit einem zweiten System, welches die Knotenweiten untertheilte. Die Brücke war eingeleisig. Das Constructionsmaterial war Stahl mit hohem Phosphorgehalt. Die Ursache des Einsturzes ist außer in der Beschaffenheit des Materials, namentlich in dem Mangel an seitlicher Versteifung zu suchen. Das Urtheil zweier Ingenieure über die Ursachen des Unfalles, eine Zuschrift der Eisenbahngesellschaft, endlich eine solche der Wrought Iron Bridge Co. in Canton, Ohio, der Erbauerin der Brücke, erscheinen abgedruckt in (R. g. 1896, S. 52—53 m. Abb.). Mittheilungen hierüber auch in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 33). Ueber den Einsturz einer anderen Brücke auf einer elektrischen Eisenbahn, nämlich der Stahlbrücke in Mont Clemens, Mich., wird kurz berichtet in (R. g. 1896, S. 259).

Ein Brückeneinsturz zu Davenport. Die Nordhälfte der 91·42 m weiten Oeffnung der Mississippibrücke zu Davenport, welche gerade im Umbau begriffen war, stürzte am 25. Februar 1896 infolge Eisganges, der das Montirungsgerüst zerstörte, ein. Näheres hierüber in (R. g. 1896, S. 149).

Messung der Spannungen und Durchbiegungen der eisernen Brücken. Mitgetheilt von Max R. v. Thullie in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 415—416 m. 1 Taf.).

Die neuen preußischen Vorschriften für die Berechnung eiserner Eisenbahnbrücken. Besprochen von J. Maschek in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 28). Weiteres in (D. B. 1896, S. 59—60).

Einfluss wiederholter Belastung auf die Festigkeit des Eisens. Ueber vergleichende Probeversuche an Stäben und Blechen von den alten ausgewechselten eisernen Ueberbauten der zwischen den Stationen Herdecke—Vorhalle und Wetter gelegenen, aus den Jahren 1856 bis 1859 stammenden Ruhrbrücke bei Wetter und über die Resultate derselben wird kurz berichtet in (C. d. B. 1896, S. 200). Danach auch in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 158).

Die Kolmanner Katastrophe in Tirol und die neue Brückenanlage über den Ganderbach nebst Straßen-Correction. Von Rudolf Baron Hartlieb in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 44—51 m. Abb. u. 1 Taf.).

Der Einfluss der Bewegung von Lasten auf eiserne Brücken wird noch vielfach überschätzt. Nach Messungen von Rabut an acht Eisenbahnbrücken von 4 bis 61 m Spannweite weichen die Durchbiegungen unter bewegten und ruhenden Lasten von gleichem Gewicht nur wenig von einander ab. Nur bei den Fahrbahnlängsträgern konnte eine sogenannte dynamische Wirkung von nennenswerthem Betrage wahrgenommen werden. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 337—338).

Ueber die Dauer von eisernen Eisenbahnbrücken. Lesenswerther Aufsatz in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 157).

Ueber zulässige Beanspruchungen von Eisenconstructionen. Vortrag von Ebert in (D. B. 1896, S. 13—15, 24—27, 35—38 und 47—50). Ergänzung hiezu von Ebert (ebda. 1896, S. 95). Bemerkungen hiezu von H. Gerber (ebda. 1896, S. 227—231).

Die Erprobung der alten Eisenbahnbrücke über die Emme bei Wolhusen bis zum Eintritt des Bruches hat die Richtigkeit der Anschauung bestätigt, dass gegenüber den Vortheilen, welche die steife vernietete Ausbildung der Knotenpunkte einer Fachwerkbrücke bietet, die Nachtheile der vermehrten Nebenspannungen nicht in's Gewicht fallen. Während nämlich die Tragfähigkeit der Strebe, deren Ausknicken bei einer Druckspannung von 1070 kg/cm² den Zusammenbruch der Brücke herbeigeführt hat, durch die steife Befestigung ihrer Enden nahezu auf das Doppelte des Werthes gesteigert worden ist, der bei gelenkartiger Befestigung der Enden sich ergeben haben würde, sind die von der Steifigkeit der Knotenpunkte herrührenden Nebenspannungen für die äußersten Fasern dieser Strebe noch nicht ein Fünftel so groß gewesen, wie die Hauptspannung in derselben. Näheres in (C. d. B. 1896, S. 464).

Erprobung bis zum Bruche der außer Dienst gestellten Eisenconstruction aus der II. Oeffnung des Mühlebachüberganges bei Mumpf. Bericht hierüber in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 117—118).

Die Ergebnisse von Belastungsversuchen an einem der Bahnstrecke entnommenen alten Eisenbrücken-Träger. Vortrag von Prof. Joh. E. Brik in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 97—101 und 109 bis 112 m. Abb. u. 1 Taf.).

Ueber Belastungsversuche mit alten eisernen Brückenträgern und Bau-Ingenieur-Laboratorien. Lesenswerther Aufsatz von Prof. Mehrtens in (St. u. E. 1896, S. 712—715).

Bruch von Metallbrücken. Die Resultate der bekannten Arbeit von E. Elskes werden auch besprochen in (R. t. 1896, S. 72).

Schutz von Metallconstructionen gegen Rosten. Ein amerikanischer Ingenieur, E. Gußer, hat eine große Zahl eiserner und stählerner Brücken untersucht, um die besten Schutzmittel gegen das Rosten zu finden. Ueber die Ergebnisse seiner Beobachtungen werden Mittheilungen gemacht in (G. c. Bd. XXVIII, S. 95).

Untersuchungen über den Einfluss der Kälte auf die Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl. Lesenswerther Aufsatz von Prof. M. Rudeloff in (St. u. E. 1896, S. 15—18 m. Abb.). Der Einfluss der Temperatur auf die Festigkeitseigenschaften der Metalle, insbesondere des Eisens, wird besprochen von A. Ledebur in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 565—573, 596—603 und 635—638 m. Abb.).

Ein Beitrag zur Bestimmung des Grenzwerthes der Kreuzungswinkel schiefer eiserner Brücken. Lesenswerther Aufsatz von Biedermann in (C. d. B. 1896, S. 276—277 und 286—287 m. Abb.).

Tunnelbau.

Der Spreetunnel zwischen Stralau und Treptow bei Berlin. Der 453 m lange Tunnel kreuzt den an der betreffenden Stelle etwa 200 m breiten Spreefluss annähernd rechtwinklig. Seine Sohle liegt 10·7 m unter dem mittleren Wasserspiegel des Flusses; während der Tunnel unter dem Flusse in einem schwachen Gefälle 1 : 600 liegt, steigt er nach den Mundlöchern in einer Neigung 1 : 20 und schließt sich auf beiden Ufern an ebenso geneigte, durch Futtermauern begrenzte Rampen an. Der Tunnel ist kreisförmigen Querschnittes. Der eiserne Tunnelmantel besteht aus einzelnen, 650 mm breiten Ringen und zwischen diesen eingebauten Versteifungsrippen von 15 mm Stärke. Die Ringe sind aus je neun gepressten, mit allseitigen Flanschen versehenen flusseisernen Platten und einem die Aufstellung erleichternden Schlussstücke zusammengesetzt. Die Rippen springen nach außen 50 mm vor, im Innern gegen die Flanschen der Platten 15 mm zurück; das erstere, um zwischen den Wandungen des Tunnels und des ihn umfassenden Brustschildes einen zur Aufnahme einer Cementverkleidung geeigneten Raum zu erhalten, das letztere zur Bildung einer keilförmigen Nuth, in die Cement oder sonstiger Dichtungsstoff eingebracht werden kann. Auf der Tunnelsohle wird in einem Betonkörper das vollspurige Geleise eingebettet. Weitere

ausführliche Mittheilungen, die auch Interessantes über die Ergebnisse der bisherigen Bauausführung einer 160 *m* langen Versuchsstrecke berichten, von Schnebel in (C. d. B. 1896, S. 414—415 m. Abb.). Hierüber auch Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 490—491) und in (Oe. E. Z. 1896, S. 316). Ueber eine ernstliche Stockung in den Arbeiten wird berichtet in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 550).

Ein langer Tunnel. Ein 1524 *m* langer Tunnel wird in dem Bergwerksdistricte Cripple Creek demnächst zur Ausführung gelangen. Näheres in (R. g. 1896, S. 221).

Tunnelstrecken des Nashua-Aquäductes für die Metropolitan-Wasserversorgungsanlage in Boston. Ueber die Tunnel-Querschnitte werden Mittheilungen gemacht in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 53—54 m. 1 Taf.). Weiteres auch in (R. g. 1896, S. 75).

Tunnel zwischen New-York und Brooklyn. Unter dem East River wird von der Columbian Company ein 2600 *m* langer, 7·2 *m* hoher und 8·4 *m* breiter Tunnel gebaut werden, zu welchem die Vorarbeiten bereits in Angriff genommen werden. Die Maximalneigung des von zwei Geleisen für eine elektrische Eisenbahn durchzogenen Tunnels beträgt etwa 4%. Für den Tunnelbau wird das Greathead-System zur Anwendung kommen. Die Fahrt durch den Tunnel wird ca. 3 Minuten dauern. Die Baukosten sind auf 14·7 Mill. Mk. veranschlagt. (Z. f. T. u. St. 1896, S. 515). Auch in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 100).

Ueber den Schwabstraßen-Tunnel in Stuttgart, der von uns schon erwähnt wurde, werden Mittheilungen, namentlich über die Zimmerung u. dgl. gemacht in (D. B. 1896, S. 7). Weiteres auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 497).

Der Blackwall-Tunnel in London. Mittheilungen über diesen von uns schon wiederholt erwähnten Tunnelbau finden sich in (D. B. 1896, S. 75—76). Ausführlicher Aufsatz von Alexander R. Binnie in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 259—262).

Ein Tunnel unter der Donau. Ueber dieses von uns schon erwähnte Project werden noch Mittheilungen gemacht in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 392).

Der Suram-Tunnel auf der transkaukasischen Eisenbahn beginnt bei Neu-Zipa und durchsetzt einen Bergstock 1120 *m* über dem Spiegel des Schwarzen Meeres. Sein Bau begann 1886 und wurde 1890 vollendet. Die Länge des Tunnels beträgt 3963 *m*. Bei der Bohrung wurde die Brand'sche Bohrmaschine angewendet und wurden die Arbeiten von beiden Seiten aus in Angriff genommen. Für die Sprengungen wurde Nobel'sches Dynamit verwendet. In 24 Stunden wurde durchschnittlich 5·4 *m* vorgetrieben. Die ersten 150 *m* von der Westseite aus liegen in einer Curve, der übrige Theil ist geradlinig. Die Zimmerung des Tunnels geschah auf englische Art. Näheres hierüber in (Oe. E. Z. 1896, S. 325).

Der Simplon-Tunnel. Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 91). Weiteres auch in (R. t. 1896, S. 8). Beachtenswerthe Angaben enthält (Oe. E. Z. 1896, S. 103—104) Kurze Mittheilungen auch in (G. c. Bd. XXVIII, S. 286—287). Ausführlicher Aufsatz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 119). Weiters auch in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 82).

Ein Tunnel unter der Pennsylvania Railroad in Point of Rocks, Jersey City, N. J., ist unter eigenthümlich schwierigen Verhältnissen gebaut worden, worüber berichtet wird in (E. N. 1896/I, S. 96).

Tunnel durch den Pike's Peak. Der zweispurig projectirte Tunnel, dessen Ausführung noch in diesem Sommer in Angriff genommen werden soll, beginnt bei Colorado City und endet bei Cripple-Creek. Die Länge des Haupttunnels beträgt rd. 36 *km*, während die abzweigenden Seitentunnel unter dem Cow Mountain und dem Bull Hill insgesammt eine Längenausdehnung von rd. 41 *km* erhalten. Von Sunderland-Creek bei Colorado City ausgehend, führt die Trace zunächst in südwestlicher Richtung bis zu einem Thale jenseits Independence und Kictor. Bei Independence zweigt ein Seitentunnel ab, der direct nach Cripple-Creek führt, wodurch die jetzige 86·8 *km* lange Bahnverbindung von Colorado-City nach den berühmten Goldminen von Cripple-Creek um rd. 64 *km* abgekürzt wird. Die beiden Portale des Haupttunnels haben dieselbe Höhenlage, nämlich 2040 *m* über Meer; das Gefälle wird 1‰ betragen. Die Gesammtkosten des Projectes sind auf 20 Mill. Doll. veranschlagt. Die Vollendung dieses auf dem Gebiete des Tunnelbaues einzig dastehenden Unternehmens soll bis zum März 1906 erfolgen. Näheres in (S. B. 1896, Bd. XXVII., S. 158—159). Weiteres auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 325—326).

Bericht über die Räthlichkeit der Vollendung des verlassenen Aquäduct-Tunnels in Washington. Der Aquäduct-Tunnel ist 6·4 *km* lang, ganz in Felsen tunnellirt, bis auf eine Länge von 1·8 *km* ganz ausgemauert, im Jahre 1885 verlassen worden. Nunmehr soll er fertiggestellt werden, was einen Aufwand von 897.887 Doll. erfordern wird. Näheres hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 125).

Großer Tunnelbrand in Amerika. Ueber den Brand des Boseman-Tunnels berichtet Dpl. Ing. Paul in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 77—78). Weiteres in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 49).

Die Krankheiten der Lehnen-Tunnels. Von A. Lernet in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 198—199 m. Abb.).

Eine besondere Anwendung von Eisen für Bölzungen. Von A. Lernet in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 533—534 m. Abb.)

Wasserbau, Wasserversorgung, Canalisation.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

Abkürzungen. A. d. p. et ch. Annales des ponts et chaussées. — A. f. G. u. B. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — B. Der Bautechniker. — B. f. U. Bauzeitung für Ungarn. — B. N. The Building News. — B. V. Bayerische Verkehrsblätter. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — D. Danubius. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — D. St. u. K. Z. Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung. — E. The Engineer. — Eg. Engineering. — E. N. Engineering News. — G. c. Le Génie civil. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — Oe. M. f. d. ö. B. Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst. — R. g. Railroad gazette. — R. t. La Revue technique. — S. B. Schweizerische Bauzeitung. — Z. d. A. u. I. V. z. H. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. — Z. d. Oe. I. u. A. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. — Z. d. V. D. E. V. Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. d. V. d. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — Z. f. A. u. I. Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen. — Z. f. T. u. St. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau.

Wasserbau.

Project für die Regulirung des Flusses Parret. Mittheilungen hierüber von H. G. Froster-Barham in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 173—175 m. Abb.).

Die gegenwärtigen Aussichten der Correction des Mississippi River. Beachtenswerther Aufsatz in (R. g. 1896, S. 87—88). Weiteres auch von J. B. Johnson in (E. N. 1896 I, S. 94—95). Bemerkungen hierzu von Beny Thompson in (R. g. 1896, S. 121) und von J. A. Ockerson (ebda. 1896, S. 139—140), ferner von J. B. Johnson (ebda. 1896, S. 173).

Ueber die Wienflussregulirung und die Sammelcanäle. Auszug aus einem Vortrage von Franz Berger in (B. 1896, S. 157—158). Der Vortrag erscheint abgedruckt in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 208 bis 213). Ueber eine Besichtigung der Wienflussregulirungsarbeiten wird berichtet in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 425—426).

Regulirung der Flüsse auf Niedrigwasser und deren Anwendung auf die Donau. Lesenswerther Aufsatz von Alfred Ritter v. Weber-Ebenhof in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 103—112 m. Abb. u. 1 T.). Auszug hieraus auch in (B. 1896, S. 377—379 m. Abb.).

Zur Marchregulirung. Wiedergabe eines Aufsatzes von Prof. Gaetano Crugnola in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 230—233).

Die Rheinregulirung. Bericht über die bisherige Thätigkeit in Betreff der Regulirung des Rheines von der Illmündung stromabwärts bis zur Ausmündung desselben in den Bodensee von Krapf in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 335—336).

Vorschriften über die Verfassung, Sammlung und Evidenzhaltung von Situations-, Längenprofils- und Querprofils-Plänen der Binnengewässer. (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 325—329 m. 6 Taf.)

Die Regulirungsarbeiten an der unteren Donau und ihr Stand zu Ende August 1895. Mitgetheilt von Alois Meissner in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 10—14 m. Abb. u. 1 Taf.). Ueber die bei der Regulirung des Eisernen Thores noch ausständigen Arbeiten, deren Ausführung noch im Jahre 1896 erfolgen muss, berichtet (B. 1896, S. 325). Kurze Mittheilungen auch in (B. V. 1896, S. 116). Ferner in (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 38, S. 182). Zur Eröffnungsfeier der Donau-Katarakte-Regulirung beim Eisernen Thor bringt einen lesenswerthen Aufsatz (B. 1896, S. 754—755, 768—770, 788—790, 808—810, 828—830, 847—849, 868—870, 885—886). Weiteres in (C. d. B. 1896, S. 448), ferner (D. 1896, S. 321). Die nothwendigen Folgen der Regulirung des Eisernen Thores werden besprochen (ebda. 1896, S. 321—322). Zur Eröffnung des Eisernen Thores. Von Friedrich Bömches in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 555—556).

Zur Bauart der Aalpässe. Von Gerhardt in (C. d. B. 1896, S. 208—210 m. Abb.). Bemerkungen hierzu von F. W. Schmidt (ebda. 1896, S. 236 m. Abb.).

Projectirte Reconstruction des Flossdurchlasses der Krempl-Wehre in Leoben. Von Otto Kleinhans in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 72—75 m. Abb.).

Ueber Ufermauern und Ufer-Bohlwerke auf Pfahlrost. Beachtenswerthe Mittheilungen macht L. Günther in (D. B. 1896, S. 111 bis 114 u. 128—130 m. Abb.) Bemerkungen hiezu von L. Brennecke (ebda. 1896, S. 175—176). Erwiderung von L. Günther (ebda. 1896, S. 279—280).

Die Befestigung der Flussufer und Meeresküsten. Die Uferschälung, die Villa erfunden hat, und die von uns schon erwähnt wurde, wird neuerlich beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 246).

Die Abflussverhältnisse in Stromspaltungen. Theoretischer Aufsatz von Wilhelm Plenkner in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 211—219 m. Abb.).

Die Einwirkungen der Strombauten auf die Wasserverhältnisse. Sehr beachtenswerthe Mittheilungen in (C. d. B. 1896, S. 409 bis 411).

Bemerkungen über die Grund- und Oberflächen-Wasserverhältnisse Wiens. Von V. Pollack in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 71 bis 72). Bemerkung hiezu von Berger (ebda. 1896, S. 72).

Der Ausschuss zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten. Bericht über die Thätigkeit derselben in (C. d. B. 1896, S. 260).

Weitere Studien über den Verlauf der Hochwässer. Theoretischer Aufsatz von P. Klunzinger in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 33—39 und 49—56 m. Abb.).

Beobachtungen über den Lauf des Wassers in dem neuen Aquäduct vom Loch Katrine nach Glasgow. Von Alexander Fairlie Bruce in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 55 m. Abb.).

Studien über die Ermittlung der Intensität der größten Niederschläge, ihrer Ausbreitung und ihrer Beziehungen zu den Gewittern. Von Vincenz Pollack in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 22 bis 24 m. Abb.).

Studie über die Abflussverhältnisse am Flossdurchlasse der Krempl-Wehre in Leoben. Von Otto Kleinhans in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 16—21 m. Abb.).

Beziehungen zwischen den Zuflüssen und dem Abflusse eines Sees. Nach Vorlesungen des Professors A. R. Harlacher in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 22—24 m. Abb.).

Der hydrographische Dienst Oesterreichs im Jahre 1895. Von Landa in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 52—55 m. Abb.).

Die Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen, sowie der Wasserstands-Beobachtungen an den Flüssen in Böhmen für das Jahr 1894. Besprechung derselben von Franz in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 305—308 m. Abb.).

Die Zukunft des Nicaragua-Canals. Die zur Prüfung der Anlage eingesetzte Commission berichtet, dass die Ausführbarkeit keinem Zweifel unterliegt, dass aber nach ihrer Schätzung zur Vollendung rund 600 Mill. Frcs. nöthig sein dürften. Die Vermessungen, auf welchen die Arbeiten begonnen wurden, erwiesen sich nämlich als vollkommen falsch. Die Vornahme neuer Vorarbeiten würde allein 1¾ Mill. Frcs. erfordern. Näheres hierüber in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 20). Mittheilungen über die Vorschläge dieses Ausschusses, welche Abweichungen von dem ursprünglichen Projecte betreffen, finden sich in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 27). Ein Auszug aus dem Bericht der Commission ist auch enthalten in (G. c. Bd. XXVIII, S. 174). Weiteres auch in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 35—36) und in (B. V. 1896, S. 44); ferner in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 139) und in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 22), weiters auch in (R. g. 1896, S. 180—181, 200—201, 218, 282).

Der Canal von Jonage. Ausführlicher Aufsatz von A. Dumas in (G. c. Bd. XXVIII, S. 337—340 u. 353—358 m. Abb. u. 1 Taf.). Lesenswerther Aufsatz hierüber auch in (R. t. 1896, S. 169—170).

Panamacanal. Aus dem Berichte der Compagnie nouvelle du canal de Panama werden Mittheilungen gemacht in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 61—62). Das neue Project von A. Dumas zur Vollendung des Canals wird besprochen in (G. c. Bd. XXIX, S. 138—139). Notiz über die Canalbauarbeiten auch in (R. g. 1896, S. 204, 218). Notiz auch in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 233).

Manchester-Schiffahrtscanal. Notiz hierüber in (R. g. 1896, S. 275).

Deutsch-österreichisch-ungarischer Verband für Binnenschiffahrt. Lesenswerther Aufsatz, der interessante Mittheilungen über die Canalprojecte enthält, durch welche die Verbindung der Donau mit der Oder, der Elbe und dem Main, bezw. Rhein angestrebt wird, von Friedrich Bömches in (B. 1896, S. 652—654). Mittheilungen über den I. Verbandstag in (C. d. B. 1896, S. 415—416). Hierüber auch Notizen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 527—528, 539, 564—567).

Der Dismal Swamp-Canal, der 1787 gebaut wurde, soll reconstruirt werden. Er verbindet Norfolk mit Elizabeth-City. Die gegenwärtige Breite von 9·75 *m* wird auf 18·29 *m* gebracht und die Tiefe von 3·05 *m* überall hergestellt werden. Näheres hierüber findet sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 7).

Der gegenwärtige Stand der Vorarbeiten für den Donau-Oder- und Donau-Elbe-Canal. Beachtenswerthe Mittheilungen hierüber von Prof. Arthur Oelwein in (B. 1896, S. 379—380). Mittheilungen hierüber auch in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 350). Weiters auch in (B. V. 1896, S. 192). Referat von Prof. A. Oelwein über den Donau-Oder-Canal in (B. 1896, S. 770—771, 790—791, 810—811 und 831). Notiz über den Donau-Oder-Canal (ebda. 1896, S. 875).

Brüssel-Canal. Ueber das Project der Schaffung eines Seehafens für Brüssel werden Mittheilungen gemacht in (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 7).

Der 6·10 *m* breite Canal zwischen Duluth, Chicago und Buffalo. Mittheilungen über ihn in (R. g. 1896, S. 150).

Der Großschiffahrtsweg durch Berlin. Polemischer Aufsatz von A. Wiebe in (C. d. B. 1896, S. 26—27).

Mittheilung zur Binnencanalfrage. Auszug aus einem Vortrage von H. Vering in (D. B. 1896, S. 7—8).

Der Erie-Canal. Notiz in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 155).

Stand der Arbeiten am Dortmund-Ems-Canal am 1. April 1896. Etwa 150 *km* Canallänge sind in den Erdarbeiten vollständig fertiggestellt; auch die Kunstbauten sind in diesen Strecken fast ausnahmslos vollendet. Von der Gesammtleistung von rund 23 Mill. m^3 sind noch 4·8 Mill. m^3 Boden zu bewegen. Während des Baujahres 1895/96 waren täglich durchschnittlich 4950 Mann beschäftigt. An Baukosten sind bis zum oben angegebenen Tage Mk. 43,681.000 ausgegeben worden. Näheres in (C. d. B. 1896, S. 278—279).

Der Sheffield-Canal. Mittheilungen hierüber in (E. 1896, Bd LXXXI, S. 270—271).

Der Seecanal Brügge-Heyst. Mittheilungen hierüber in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 112).

Birmingham und der Bristol-Canal. Lesenswerther Aufsatz in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 97).

Project für einen Schiffahrtscanal zur Verbindung des Bristol-Canales mit dem englischen Canal. Lesenswerther Aufsatz von W. O. E. Meade-King in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 273—274).

Canalbauten in Elsass-Lothringen. Bericht über den Stand der Arbeiten in (Z. d. V. D. E. V. 1896, S. 103).

Rhein-Weser-Elbe-Canal. Mittheilungen nach den Entwürfen von 1856—1896 werden gemacht in einem Vortrag von Geck, der auszugsweise mitgetheilt ist in (D. B. 1896, S. 270).

Die schiffbaren Wasserstraßen Deutschlands. Vortrag von Precht in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 610—611).

Französischer Zweimeere-Canal. Der Bericht der Commission, welche mit dem Studium der auf die Schaffung eines Seecanals zwischen dem atlantischen Ocean und dem Mittelmeere bezüglichen Fragen betraut war, wird in einem ausführlichen Auszuge wiedergegeben von A. Dumas in (G. c. Bd. XXIX, S. 89—91, 108—109, 122—123).

Der Finow-Canal ist jetzt 150 Jahre für den Verkehr offen, da er am 16. Juni 1746 eröffnet worden ist. Mittheilungen über denselben finden sich in (C. d. B. 1896, S. 272).

Canal von Marseille zur Rhone. Die Anlage eines Canales zwischen Marseille, dem Etang de Berre und der Rhone hat alle Aussicht zur Verwirklichung (S. B. 1896, Bd. XXVII, S. 145).

Die Weiterführung der Maincanalisation. Kurze Mittheilungen hierüber in (B. V. 1896, S. 94).

Ueber das Project eines russischen Zweimeere-Canales, das von uns schon wiederholt erwähnt wurde, werden Mittheilungen gemacht in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 27). Weiteres auch in (G. c. Bd. XXVIII, S. 126) und in (B. 1896, S. 526).

Fortschritte der Oberrheinschiffahrt. Das von Honsell ausgearbeitete Detailproject der Correction des Oberrheins für die Großschiffahrt wird kurz geschildert in (B. V. 1896, S. 94).

Nordostsee-Canal. Ueber die elektrischen Beleuchtungsanlagen daselbst werden Mittheilungen gemacht in (B. 1896, S. 216). Weiteres hierüber auch von Baensch in (C. d. B. 1896, S. 244).

Wasserstraßen und Wasserfragen in Oesterreich-Ungarn. Lesenswerther Aufsatz in (B. V. 1896, S. 100—102).

Das Hochwasser der Spree im Jahre 1895 und die Schiffahrtsanlagen am Mühlendamm in Berlin. Polemischer Aufsatz von Eger in (C. d. B. 1896, S. 36—37). Ueber die Verbesserung des Spreelaufs innerhalb Berlin werden Mittheilungen gemacht in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 136—137).

Die Verbesserung der Wasserverbindung Berlins mit dem Meere. Lesenswerther Aufsatz von R. Roeder in (C. d. B. 1896, S. 189—190).

Zur Frage der Schiffahrtanlagen am Mühlendamm in Berlin. Lesenswerthe Ausführungen in (C. d. B. 1896, S. 110—111).

Die Canalisirung der Oder. Auszug aus einem Vortrag von Carl Mayer in (B. 1896, S. 158).

Canal zwischen dem Tennessee-River, dem Warrior-River und dem Coosa-River. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 98).

Der Harlem-Canal zwischen dem East-River und dem Hudson in New-York. New-York liegt bekanntlich auf der Insel Manhattan, welche durch die Mündung des Hudson, einen East-River genannten Meeresarm, der sie von Long-Island trennt, und einen weiteren Mündungsarm, der den Namen Harlem-River trägt und sie vom festen Lande trennt, umschlossen wird. Der Harlem-River steht in seinem oberen Theil mit dem Hudson in Verbindung, trotzdem ist New-York bisher in Bezug auf seine Seeverbindung gewissermaßen als auf einer Halbinsel gelegen zu betrachten gewesen, da die natürliche Verbindung zwischen Hudson- und Harlem-River bei Niederwasser nur kleinen, wenig tragfähigen Schiffen die Durchfahrt gestattete. Es wird nun zwischen den beiden Flüssen ein schiffbarer Canal hergestellt, mit dessen Bau am 17. Juni 1895 begonnen wurde. Derselbe wird nach seiner Vollendung eine Tiefe von 6·10 *m*, eine Gesammtlänge von 2 *km* und eine Breite von 106—122 *m* besitzen. Die Gesammtkosten werden auf 13·5 Mill. Frcs. veranschlagt. Lesenswerthe Mittheilungen über die Ausführung der Arbeiten, die über den Canal hinwegführenden Brücken u. dgl. m. macht A. Dumas in (G. c., Bd. XXVIII, S. 145—148 m. Abb.).

Canalisirung der Moldau und Elbe. Das Generalproject für die Canalisirung der Moldau und Elbe in der Flussstrecke Prag—Aussig veranschlagt die Kosten mit 12,950.000 fl. Näheres hierüber in (B. 1896, S. 154). Mittheilungen über das bezügliche Project macht Anton Rytíř in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 156—166 m. 3 Taf.).

Verbindung des Dortmund-Emscanales mit dem Rhein durch Canalisirung der Lippe. Kurze Mittheilungen hierüber in (D. St. u. K. Z. 1896, S. 289). Auszug aus einem Vortrage über den Rhein-Weser-Elbe-Canal nach den Entwürfen von 1856 bis 1896 von Geck in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1896, S. 266—268).

Der Eriesee-Pittsburgh-Canal. Notiz in (R. g. 1896, S. 44—45). Weiteres auch in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 1). Mittheilungen hierüber auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 76).

Der Ludwig-Donau-Main-Canal. Lesenswerther Aufsatz von Conrad Koch in (B. V. 1896, S. 108—113). Notiz über eine Dammrutschung (ebda. 1896, S. 123).

Canäle und Häfen in Amerika. Auf verschiedene derartige Anlagen sich beziehende Notizen finden sich in (R. g. 1896, S. 80).

Die Canäle im Staate New-York. Kurze Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 43). Weitere Notiz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15). Längerer Aufsatz hierüber (ebda. 1896, Bd. XXXV, S. 43—44).

Maryland-Delaware-Schiffahrtscanal. Das Project zur Verbindung der Chesapeake- und Delaware-Bay durch einen 30·48 m an der Sohle breiten Schiffahrtscanal wird besprochen in (R. g. 1896, S. 292).

Ein Canal von den großen Seen zum Hudson. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 133, 203, 239).

Ueber den Einfluss des Schiffsschleusenbetriebes auf die unterhalb der untersten Staustufe der canalisirten Flussstrecken vorkommenden Wasserstände der freien Flussstrecken. Theoretischer Aufsatz von Anton Rytíř in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 254—257 m. Abb.).

Der wirthschaftliche Einfluss von Schleusen und Umwegen bei künstlichen und natürlichen Wasserstraßen. Beachtenswerther Aufsatz von Sympher in (C. d. B. 1896, S. 423—424 u. 433—434).

Schleusenanlage in Ymuiden. (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 574).

Die Dee-Schleuse. Mittheilungen hierüber in (E 1896, Bd. LXXXI, S. 234 m. Abb.).

Betonschleusen im Coosa River (Alabama). Ausführliche Mittheilungen hierüber von Charles Firth in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 116—117 m. 1 Taf.).

Das Schleusen-Wehr im Nidau-Canale. Die Schleuse bei Nidau bezweckt nicht eine Aenderung in den vorgesehenen Wasserständen, sondern soll lediglich dazu dienen, die Schwankungen des Bieler-Sees innerhalb der projectirten Grenzen (2·7 m) zu erhalten. Es handelt sich um Aufstauung der Niederwässer um 1·00—1·30 m ohne Beeinflussung der Hochwässer. Die getroffenen Anordnungen gestatten den Schiffen jederzeit freie Durchfahrt ohne das Passiren von Kammerschleusen. Die Anlage hat eine Gesammtlänge von 88·64 m in vier Abtheilungen. Die beidseitigen Oeffnungen zwischen Ufermauer und Pfeiler von je 20·2 m Länge werden mittelst eiserner, an feste Joche auf 2·95 m Abstand sich stützender Schützen geschlossen. Ihre Höhe von 3·50 m ist in zwei Theile von 1·5 m und 2 m zerlegt. Die beiden Mittelabtheilungen von je 18·99 m lichter Weite bleiben ganz offen; ihren Verschluss bewirken eiserne Schwimmthore, welche vom Ufer aus vor die Oeffnung geleitet, an die Pfeiler sich stützen. Näheres hierüber berichtet C. v. Graffenried in (S. B. 1896, S. 23—24, 29—30 u. 38 m. 3 Taf.).

Richmond-Schleuse und Wehr. Die Länge der Schleuse beträgt 76·20 m, ihre Breite an den Einfahrten 7·92 m. Besonderheiten weist sie in keiner Richtung auf. Das Wehr ist ein bewegliches, mit aufziehbaren Schützen versehen. Näheres hierüber enthält (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 47 m. 1 Taf.).

Die Schiffahrt auf den großen Seen Amerikas und die neue Sault-St. Marie-Schleuse. Die von uns schon wiederholt erwähnte Schleuse wird eingehend beschrieben von A. Dumas in (G. c. Bd. XXVIII, S. 52—56 m. Abb. u. 1 Taf.).

Vergrößerung des Hafens von St. Petersburg. Da der Hafen von Kronstadt von heuer ab den Handelsschiffen nicht mehr geöffnet sein wird, erscheint eine Vergrößerung und Vertiefung des Hafens von St. Petersburg als nothwendig. Der Hafen wird dann eine Fläche von 12 ha umfassen und 24 großen oder 30 mittleren Dampfern Raum bieten. Die nöthige Ausrüstung wird ebenfalls besorgt werden. Die Kosten all dieser Anlagen werden auf 4 Mill. Frcs. geschätzt. Näheres hierüber in (G. c., Bd. XXVIII, S. 31).

Der neue Rheinhafen in Düsseldorf ist am 30. Mai feierlich eröffnet worden. Die neue Hafenanlage liegt im Südwesten der Stadt; ihre Gestaltung ist eine längliche. Die Anlage besteht aus zwei in den Wasserflächen vollständig getrennten Theilen; von diesen dient der stromabwärts gelegene als Petroleumhafen. Die Einfahrt des Petroleum- und des Haupthafens liegt an dem einbuchtenden Ufer und somit für die Schiffahrt wie gegen das Versanden gleich günstig. Die Einfahrt zum Handels- und Industriehafen, wie auch die Verbindungswege nach den einzelnen Hafenbecken haben eine Wasserspiegelbreite von 75 m bei einem Wasserstande von + 2·30 m am Düsseldorfer Brückenpegel. Unmittelbar hinter der Einfahrt befindet sich eine große Wasserfläche von 182—240 m zwischen den Ufern, die das Wenden der Schiffe gestattet. Die Sohle der ganzen Hafenanlage liegt auf —2·00 m. Zum Schutz des Hafens gegen Strömungen bei NW. und Eisgang dient ein Hafenschutzdeich. Gegen die Stadt zu ist eine Ufermauer von 850 m Länge und 12·30 m Höhe sowie einer mittleren Stärke von 4·00 m hergestellt. Die Gesammthafenanlage umfasst einen Flächeninhalt von 79·75 ha; hievon entfallen auf Lagerplätze 20·60 ha, Geleisanlagen 16·70 ha, Straßen und Wege 5·18 ha, Böschungen und Deiche 9·90 ha, Gebäude 0·66 ha, Wasserflächen 22 ha, nicht benützte Trennungsstücke 4·71 ha. Die für den Verkehr nutzbare Uferlänge beträgt 4500 m. Der Hafen ist elektrisch beleuchtet. Die Gesammtkosten der Anlage beliefen sich auf 9,965.000 Mk. Näheres von Walter in (C. d. B. 1896, S. 237—239 m. Abb.) Mittheilungen auch in (D. B. 1896, S. 283).

Die Anlage eines Winterhafens und die Regulirung der Donau für Niedrigwasser bei Linz. Von Weber v. Ebenhof in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 61).

Die Grundsteinlegung im neuen Hafen von Constanza. Von Friedrich Bömches in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 619—621 m. Abb.).

Der neue Fischereihafen und Fischmarkt in Altona. Eingehende Beschreibung der bemerkenswerthen Anlage von J. Brix und M. Musset in (C. d. B. 1896, S. 349—350, 365—366 und 390—392 m. Abb.).

Die indischen Hafenanlagen. Mittheilungen hierüber in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 168).

Häfen und Wasserstraßen. Eine diesbezügliche recht lesenswerthe Jahresübersicht pro 1895 findet sich in (E. 1896, Bd LXXXI, S. 17—18). Weitere Mittheilungen (ebda. 1896, Bd. LXXXI, S. 131, 246—247).

Erweiterung der Häfen von Dundee und Aberdeen. Mittheilungen über die bezüglichen Entwürfe in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 194).

Der Petroleumhafen in Hamburg. Mittheilungen hierüber in (D. B. 1896, S. 218—220 m. Abb.).

Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895. Von Nádory Nándor in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 65—69 m. Abb.). Weiteres von Fr. v. Colombichio und Josef Radl (ebda. 1896, S. 243—245).

Vergrößerung des Hafens von Veracruz. Die Arbeiten bezwecken die Herstellung einer einheitlichen Tiefe von 8·5 m, mehrerer Schutzdämme und einiger Molen. Näheres in (G. c. Bd. XXVIII, S. 64).

Verbesserung des Hafens von Rio de Janeiro. Mittheilungen über das diesbezügliche Project in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 135).

Die Vertiefung des Harwich-Hafens. Mittheilungen hierüber macht (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 65).

Ein neuer Fischereihafen soll durch Erweiterung des kleinen Hafens von Whitehills in Schottland hergestellt werden. Die Kosten der Anlage werden auf 10 000 £. veranschlagt. Näheres in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 81).

Die Hafenanlage für Montevideo. Das Project enthält einen Innenhafen und einen Vorhafen. Der erstere schmiegt sich in der geschützten südöstlichen Ecke der Bucht an die jetzige Hafenkaje und den Bahnhof an, wird gegen die Bucht durch einen Hafendamm abgeschlossen und mündet in den Vorhafen, dessen Einfahrt bis an die äussere Rhede vorgeschoben ist, wodurch der von zwei Wellenbrechern gebildete Vorhafen vor die Bucht, an das tiefe Wasser zu liegen kommt. Ausführlicher Aufsatz hierüber von Prof. Hans Arnold in (Z. f. A. u. I. 1896, S. 345—392 m. Abb. u. 6 Taf.).

Die Verbesserung der Docks von New-York. Bericht hierüber in (E. N. 1896/1, S. 108—109). Weiteres auch in (R. g. 1896, S. 169).

Einrichtung zur Trockenlegung und Reparatur von Flussfahrzeugen neben Schleusen. An der Melzer Schleuse bei Oranienburg ist eine kleine Trockendock-Anlage errichtet worden. Sie besteht aus einem seitwärts der Schleuse gelegenen Bassin von 50 m Länge, 8 m Breite und 2·2 m Tiefe, welches mit den Schleusenkammern in Verbindung gesetzt werden kann. Näheres hierüber in (D. B. 1896, S. 8).

Die beiden neuen Docks in Portsmouth werden beschrieben in (E. 1896, Bd LXXXI, S. 181—182 m. Abb.). Ergänzende Mittheilungen über die Einfahrten in die Docks (ebda. 1896, Bd. LXXXI, S. 217 m. Abb.).

Zur Berechnung von Schwimmdocks. Beachtenswerther Aufsatz von P. Moeller in (C. d. B. 1896, S. 234—235 m. Abb.).

Die Dockanlagen in Barry. Eingehende Beschreibung derselben in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 147—151, 214—216. Mittheilungen über die Eröffnung der neuen Anlagen finden sich in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 188). Eine Beschreibung der Anlage findet sich auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 136).

Verbesserungen an den Erie-Docks. Notiz hierüber in (R. g. 1896, S. 80).

Schiffshebewerke, unter Berücksichtigung desjenigen zu Henrichenburg im Canal von Dortmund nach den Emshäfen. Lesenswerther Vortrag von B. Gerdau in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 57—65 und 165—174 m. Abb. u. 1 Taf.). Ueber das Schiffshebewerk mit Schraubenführung veröffentlicht einen lesenswerthen Aufsatz Fr. Jebens in (D. B. 1896, S. 63—65 m. Abb.). Einen Vergleich zwischen Hebewerk und geneigter Ebene, der zu wesentlich anderen Resultaten als Jebens gelangt, stellt Moeller an in (C. d. B. 1896, S. 159—161 m. Abb.). Entgegnung hierauf von Fr. Jebens (ebda. 1896, S. 256). Die Schwimmer des Schiffshebewerkes bei Henrichenburg werden eingehend behandelt von C. Offermann (ebda. 1896, S. 308—309, 320—323 und 333—334 m. Abb.). Beschreibung des Schiffshebewerkes in (A. f. B. u. G. 1896, Bd. 38, S. 109—112 m. Abb.). Ueber ein Modell dieses Hebewerkes wird berichtet in (C. d. B. 1896, S. 332). Weiteres in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 550—551).

Das Schiffshebewerk mit Schraubenführung. Polemischer Aufsatz von Fr. Jebens in (C. d. B. 1896, S. 42—43).

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Wasserbau, Wasserversorgung, Canalisation.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

(Schluss zu Nr. II.)

Die Quaimauern von New-York. Zwei Mustertypen für Quaimauern für Fels- und für nachgiebigen Grund, die George S. Greene ausgearbeitet hat, werden mitgetheilt in (R. g. 1896, S. 125 m. Abb.).

Bedingungen der Stabilität von Mauerwerkskörpern. Lesenswerther Aufsatz über die Stabilitätsbedingungen von Staumauern u. dgl., unter Besprechung der Mörtelwirkung, sowie der sonstigen auf die Stabilität Einfluss nehmenden Umstände, findet sich von A. Souleyre in (G. c., Bd. XXVIII, S. 28—30 und 40—43 m. Abb.).

Der Blockwerk-Abschlussdamm bei Riker's Island. Eine Beschreibung desselben von Peter Elbert Nostrand findet sich in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 31—32 m. Abb.).

Stauanlage in der Ochtum bei Bremen. Die lichte Weite beträgt 9·5 m. Die Anlage besteht im Westlichen aus einer kräftigen Spundwand, an die sich ein Pfahlrost für die massiven Widerlager und den Abfallboden anschließt. Bei den Widerlagern stehen die stromaufwärts belegenen Flügel unmittelbar auf der Spundwand. Die Stauhöhe beträgt 1·15—1·80 m. Die Anlage besitzt bewegliche Staubalken; es sind zwei bewegliche Schrägstützen angeordnet. Die Gesammtkosten der Anlage haben sich auf 3830 Mk. belaufen. Näheres berichtet H. Bücking in (C. d. B. 1896, S. 254 m. Abb.).

Dichtung von Stauanlagen vermittelst Asche, Sand oder Kies. Ueber die Dichtung von Stauanlagen, namentlich von Nadelwehren, wie sie in der Saône seit langen Jahren gebräuchlich ist, wird berichtet in (G. c., Bd. XXVIII, S. 126.). Ueber derartige Dichtungsarbeiten an den Stauanlagen in der Saône berichtet H. Tavernier in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 361—364).

Mit eisernen Wehrnadeln wurden am Nadelwehr der Schleuse bei Frankfurt a. M. seit 1. Juli 1895 Versuche gemacht. Die Nadeln bestehen aus gezogenen, eisernen Röhren von 102 mm Durchmesser und 1·75 mm Wandstärke. Der Griff ist aus Holz angefertigt, etwa 30 cm tief in das obere Nadelende eingelassen und mittelst eines Schraubenbolzens befestigt, an welchem zugleich der für die Fangleine bestimmte Ring sitzt. Um Anliegefläche zu erhalten, ist das untere Ende der Nadel zu einem Vierkant gepresst und durch eingenietete Einlagen verstärkt. Die Schwimmfähigkeit wird durch einen wasserdichten Raum erzielt, welcher durch eingelöthete Scheiben hergestellt ist. Eine solche Nadel von 3·75 m Länge kostete 29 Mk. Die bisherigen Erfahrungen haben ergeben, dass die eisernen Nadeln gut aneinander schließen, auch bequem zu handhaben sind, da sie nur etwa 23 kg wiegen. Ueber die sonstigen Ergebnisse der übrigens noch nicht abgeschlossenen Versuche wird berichtet in (C. d. B. 1896, S. 52). Ueber eiserne Wehrnadeln im Betriebe bei dem Canal von Dortmund nach den Emshäfen u. zw. bei dem Nothverschlusse der Sperrschleuse am Haneken, berichtet Lieckfeldt (ebda. 1896, S. 302—303 m. Abb.).

Ueber gemauerte Stauanlagen. Untersuchung ihrer Standfestigkeit von L. Le Rond in (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 77—89 m. Abb.).

Neue Typen von Reservoir-Staumauern. Lesenswerthe Mittheilungen von Edmond Coignet über seine Projecte für ein Reservoir in Amiens finden sich in (G. c. Bd. XXVIII, S. 172—173 m. Abb.).

Die Nutzbarmachung der Wasserfälle des Nils. Ein Katarakt bei Assuan von 15 m Falltiefe würde 40.000 HP und außerdem ungefähr 500 m³ Wasser zur Bewässerung liefern. Die beabsichtigte Anlage wird beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 38). Weiteres auch in (B. f. U. 1896, S. 4).

Trockenlegung von Sümpfen in Serbien. Mittheilungen hierüber in (B. 1896, S. 584).

Die Wildbach-Verbauungen in Frankreich. Auszug aus einem Berichte über die staatliche Thätigkeit Frankreichs auf diesem Gebiete von Ferdinand Wang in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 185—188).

Das Runsengebiet bei Rakonitz in Böhmen. Ueber die Verbauungsarbeiten in diesem Gebiete macht Mittheilungen Ferdinand Wang in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 333—335 m. Abb.).

Die Kollmanner Katastrophe in Tirol und die neue Brückenanlage über den Ganderbach nebst Straßen-Correction. Von Rudolf Baron Hartlieb in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 44—51 m. Abb. u. 1 Taf.)

Die Melioration des Nilthales und die Insel Philae. Aus dem Berichte Borchardt's über die genauen Untersuchungen nach den Fundamenten, nach den Höhenlagen und der Standsicherheit der verschiedenen Bauwerke auf der Insel Philae, welche bei der Ausführung des geplanten Stauwerkes bei Assuan unter Wasser kommen würden, werden interessante Mittheilungen gemacht in (C. d. B. 1896, S. 385 bis 386 m. Abb.).

Die Eindeichung des Memeldeltas. Das Niederungsdelta zwischen Russstrom und Gilge, den beiden Ausmündungen des Memelstromes, ist schon seit langer Zeit gegen die Ueberschwemmungen dieser beiden Flussarme, gegen den Rückstau des Kurischen Haffs aber bis jetzt nicht eingedeicht. Infolge dessen ist ein Gebiet von etwa 18 500 ha der Ueberschwemmung oder Versumpfung vom Haff her ausgesetzt. Seit 1860 ist über die Herstellung eines Haffdeiches verhandelt worden. In den Jahren 1894 bis 1896 sind endlich die nöthigen Arbeiten durchgeführt worden. Der neue Haffdeich hat eine Länge von etwa 30 km, im Mittel 2 m Höhe, 2·5 m Kronbreite, dreifache äußere und zweifache innere Böschungen und ist auf einem 2 bis 4 m mächtigen Untergrund von Moor und Schlick aus Sand mit Lehmbekleidung geschüttet. Näheres von Danckwerts in (C. d. B. 1896, S. 498—499 m. Abb.).

Das Bear River-Bewässerungssystem. Das Bear River-Canalsystem ist bestimmt, das Deltathal des Bear Rivers im nördlichen Utah an der nordöstlichen Seite des Großen Salzsees zu bewässern. Der Mittelpunkt dieses Bewässerungssystems ist die Stadt Corinne. Durch einen niedrigen hölzernen Damm von etwa 113 m Länge wird eine Aufstauung des Wassers bewirkt. An jedem Ende des Dammes zweigt ein Canal ab. Ausführliche Mittheilungen hierüber von N. P. Hardasty in (E. N. 1896/I, S. 83—85 u. 98—100 m. Abb. u. 2 Taf.).

Ausführung von Fundamentbetonirungen zur Winterszeit. Von Prof. M. Strukel in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 517—519 m. Abb.).

Ueber die modernen Fundationsmethoden und ihre praktische Anwendung und Ausgestaltung werden Mittheilungen gemacht in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 106—109).

Noch eine Bemerkung über Trockenlegungsbrunnen. Mittheilungen über eine derartige weitere Anordnung, die schon Wilhelm Pressel im December 1852 vornahm, macht F. Kreuter in (C. d. B. 1896, S. 84).

Ueber das Versenken und das Ausrüsten von Schächten werden Mittheilungen gemacht in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 109—111 m. Abb.).

Die unterseeischen Sprengungen in Sardinien. Von J. B. Finetti in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 501—504 m. Abb.)

Hydrometrische Röhre von Frank. Mittheilungen hierüber in (R. t. 1896, S. 46 m. Abb.).

Die Pegelapparate auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Lesenswerther Aufsatz von Th. K. Feuerstein in (C. d. B. 1896, S. 382—383).

Wasserversorgung.

Das Wasserwerk der Stadt Basel. Die Stadt Basel hatte im Jahre 1875 die von einer Actien-Gesellschaft im Jahre 1866 erbaute Quellwasserversorgung angekauft, deren Quellen in den Thälern des Jura, unweit des etwa 15 km von Basel entfernten Dorfes Grellingen entspringen. Die maximale Ergiebigkeit dieser Anlage beträgt rund 11.000 m³ pro Tag, die Ergiebigkeit sank aber bisweilen selbst bis auf 2500 m³. Es trat deshalb zeitweilig empfindlicher Wassermangel ein. Für die Erweiterung der Wasserversorgungsanlage kamen in Frage die Anlage eines Sammelweihers im Quellgebiete, die Ableitung der 19 km oberhalb Grellingen in Soyières bei Delsberg oder der 9 km von Basel in Blotzheim zu Tage tretenden Quellen, endlich Gewinnung und Hebung von Grundwasser oder filtrirtem Rheinwasser. Als besonders geeignet für Erschließung des Grundwassers wurde das linke Ufer der Wiese bei den „langen Erlen" in Klein-Basel empfohlen, wofür man sich zuletzt auch entschied. Im Jahre 1878 wurde dort ein Versuchsbrunnen abgeteuft, der etwa 8500 m³ pro 24 Stunden lieferte. Es wurde deshalb ein Pumpwerk an dieser Stelle unter Verwendung des Versuchsbrunnens als definitiver Schöpfbrunnen erbaut. Zur Entlastung des bestehenden wurde später ein zweiter Brunnen hergestellt. Im Jahre 1894 fand eine neuerliche Erweiterung statt, indem neu vier neue Brunnen mit durchschnittlich für je 50 Secundenliter und zwei Maschinengruppen für je 100 Secundenliter Wasserförderung in Aussicht genommen, vorläufig aber blos zwei Brunnen und eine Maschinengruppe nebst den für die ganze Erweiterung nöthigen Gebäulichkeiten zur Ausführung gebracht wurden. Detailangaben macht A. Markus in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 101 bis 104 u. 107—110 m. Abb.).

Die ältesten Wasserleitungen. Die großartigen Aquäductbauten der Römer und Karthager sind bekannt. Aelter als sie ist eine Thonrohrleitung, deren Reste vor Kurzem bei Kedabeg in Transkaukasien entdeckt worden sind; man hält sie für chaldäischen Ursprungs und bestimmte, dass sie aus der Zeit vor 800 v. Chr. stamme. Die Leitung war 70 km lang und ging von den Quellen des Warrah-Dagh im armenischen Hochlande aus. Die alleräIteste Wasserleitung ist vielleicht diejenige von Pergamon. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 426—427).

Die Wasserversorgung von Paris aus dem Genfersee. Notiz hierüber in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 46). Eine Besprechung der Wasserversorgung von Paris von Bohnstedt findet sich in (C. d. B. 1896, S. 230—231 m. Abb.). Weiteres auch von P. Crépy in (R. t. 1896, S. 233—236 m. Abb.).

Die Wasserversorgung von Berlin. Der Wasserverbrauch aus dem städtischen Rohrnetz betrug pro Tag und Kopf im Jahre 1894/95 durchschnittlich 67·81 l, im Vorjahre 68·48 l. Näheres hierüber in (Z. f. T

u. St. 1896, S. 123). Ueber die Wasserversorgung bei Bränden werden Mittheilungen gemacht (ebda. 1896, S. 133). Ueber den Betrieb der Berliner Wasserwerke im Jahre 1894/95 werden Mittheilungen gemacht (ebda. 1896, S. 236—238). Ueber die Verunreinigung des Berliner Leitungswassers wird berichtet (ebda. 1896, S. 270).

Bericht über die verbesserten Wasserversorgungs- und Canalisationsanlagen für Cleveland. (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 117 bis 118.)

Wasserversorgung von Prag. Zur Beschaffung von Trinkwasser plant die Stadt die Hebung von 6000 m^3 Grundwasser pro Tag aus dem Versuchsfelde Lohoviczko-Radotin. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 339).

Ueber die Ergänzung der Wasserversorgungsanlage für Brooklyn werden Mittheilungen gemacht in (E. N. 1896/I. S. 109—111).

Eine neue Wasserversorgungsanlage für Brooklyn soll gebaut werden, worüber Mittheilungen sich finden in (E. N. 1896 I, S. 81).

Das Wasserwerk der Stadt Teschen (Schlesien). Ausführlicher, beachtenswerther Aufsatz von Prof. Adolf Friedrich in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 65—70 u. 97—101 m. Abb. u. 4 Taf.).

Die Wasserwerke von Curacao. Beschreibung derselben in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 52 m. Abb.).

Zur Frage der Wasserversorgung Londons. Mittheilungen hierüber in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 153 u. 190). Weiteres auch in (Z. d. V. d. I. 1896, S. 162), ferner auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 123—124) und in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 225).

Die neue Wasserversorgungsanlage von Seattle, Wash. wird beschrieben in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 17).

Die neue Wasserleitung des Marktes Neunkirchen in Niederösterreich. Von Carl Sykora in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 112 bis 118 m. Abb. u. 1 Taf.).

Allgemeine Wasserleitung in Linz. Einen Bericht über den Betrieb derselben im Jahre 1895 enthält (B. 1896, S. 236—237).

Zum Ausbau des Budapester Wasserwerkes. Mittheilungen über das Programm für den weiteren Ausbau dieses Werkes pro 1896 werden gemacht in (B. f. U. 1896, S. 30).

Die Quellenstauung für Zwecke der Station Steinbrück der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. Mitgetheilt von C. Zelinka in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 14—16 m. Abb. u. 1 Taf.).

Ashbourne-Wasserwerke. Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI. S. 135).

Wasserversorgung. Eine diesbezügliche, recht lesenswerthe Jahresübersicht pro 1895 findet sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S 19—20).

Die Vergrößerung und Erweiterung der Wasserwerke von Cincinnati. Notiz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15).

Die East Jersey-Wasserversorgungsanlage. Mittheilungen hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 33).

Wasserentnahmsanlage für die Wasserversorgung der Stadt Milwaukee. Seit 1874 war die Stadt durch eine eiserne Rohrleitung von 90 cm Durchmesser mit Wasser versorgt. Die Leitung führte auch in den Michigan-See bis zur Entnahmsstelle, welche 640 m vom Ufer entfernt lag. Im Jahre 1889 musste an eine Erweiterung der Anlage geschritten werden; hiezu baute man einen ganz kurzen Tunnel unter dem Ufer bis zu einem Brunnen und von dort einen längeren Tunnel unter dem See in einer Tiefe von circa 43 m unter dem Wasserspiegel. Dieser Tunnel, dessen Durchmesser 2·285 m beträgt, endigt in einem Brunnen, der bis zur Oberfläche des Sees reicht, und zwei Rohrstränge von je 1·523 m Durchmesser führen dann zur eigentlichen Entnahmsstelle. Die Tunnellänge beträgt 975 m, die Rohrstränge sind zusammen 1523 m lang. Die Arbeiten begannen 1890 und erforderten an Kosten circa 2 Mill. Frcs. Ausführlich berichtet hierüber A. Dumas in (G. c., Bd. XXVIII, S. 118—121 m. Abb. u. 1 Taf.).

Die künftige Wasserversorgung des vergrößerten New-York. Lesenswerther Aufsatz in (E. N. 1896/I, S. 104—105).

Die Wasserversorgung und der Wasserverbrauch von Philadelphia Mittheilungen hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 138 m. Abb.).

Die Wasserversorgung im alten Griechenland. Es ist nach einem Vortrage von Prof. Hippe durch die Ausgrabungen Dörpfeld's erwiesen, dass die Griechen den Römern in Hinsicht auf die zweckmäßige Anlage von Wasserversorgungen bedeutend überlegen waren; sie fassten die Quellen, entsprechend den Anforderungen der modernen Technik, mit unterirdischen Fortleitungen und Tunnelbauten. Solche tunnelartige Zuleitungen sind heute noch in Tiryns, Athen, Theben und Akrokorinth zu finden. In Tiryns wurde auch das Vorhandensein unterseeischer Canäle festgestellt. Das Athener Sumpfgebiet wurde in einer Längenausdehnung von etwa 1 km entwässert mit Hilfe von 110 Brunnen, die gleich den modernsten Wasserschächten, aber mit Thonplatten ausgemauert waren. Auch Thalsperren, theilweise von bedeutender Ausdehnung, haben die Griechen angelegt, sowie Wasserthürme zur Ausgleichung der Druckdifferenzen errichtet. Näheres hierüber in (S. B. 1896, Bd. XXVIII, S. 99—100).

Die Wasserversorgung von Jersey-City. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 80). Weiteres (ebda. 1896, S. 293).

Wasserversorgung von Pola. Kurze Mittheilungen hierüber in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 308—309).

Unfall bei einem Wasserreservoir der Stadt St. Louis (V. St. v. A.) Durch Wasseraustritt erfolgte eine Unterspülung der Reservoirmauer, deren Betonfundament in einer Länge von 18·60 m zusammenbrach, während die Mauer, trotzdem sie die Stütze auf diese Länge verlor, intact blieb. Näheres hierüber in (G. c., Bd. XXVIII, S. 285 m. Abb.).

Die Größenbestimmung der Wasserleitungs-Reservoire. Von Heinrich Adolf in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 290—292 m. Abb.).

Enteisenung von Grundwasser. Lübbert hat diesbezügliche Versuche gemacht, wobei er fand, dass bei Anwesenheit einer gewissen Kohlensäuremenge im Wasser eine Ueberführung von Eisenoxydul in Oxyd selbst dann nicht stattfand, wenn ein Vielfaches derjenigen Sauerstoffmenge vorhanden war, die zur Oxydation des Oxyduls ausgereicht haben würde. Darnach ist es nothwendig, die Kohlensäure zu entfernen, was durch Eisenoxydhydrat, Holzkohle, Sand, Cellulose u. dgl. geschehen kann. Neuestens ist ein Enteisenungs-Verfahren aufgetaucht, welches die Abscheidung des Eisens aus Grundwasser bezweckt, noch bevor dasselbe an die Oberfläche gefördert wird. Der Erfinder Steckel benutzt dazu einen sogenannten Kalkfilterbrunnen, d. h. einen doppelwandigen Röhrenbrunnen, dessen ringförmiger Zwischenraum mit Aetzkalkstücken vollgepackt wird. Das neue Verfahren wird beschrieben in (D. B. 1896, S. 29).

Günstige Wirkung der Aufspeicherung des Wassers. Nach dem englischen Chemiker Frankland soll die Aufspeicherung des Flusswassers in Reservoiren sehr günstig auf die Verminderung der im Wasser enthaltenen Keime einwirken. Themse- und Leawasser verloren während einer 14tägigen Aufspeicherung vier Fünftel ihrer organischen Keime. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 407).

Die sanitäre Reinigung des Wassers. Lesenswerther Aufsatz in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 78—79, 96—97 u. 111—113).

Der Zusammenhang der Wasserversorgung mit der Entstehung und Verbreitung von Infectionskrankheiten. Nach einem Vortrage von Prof. Dr. Max Gruber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 451 bis 452).

Ein neues Verfahren zur Wasserreinigung ist in Paris in Betracht gezogen worden. Chemiker Tyndel versucht die Sterilisirung des Wassers durch die Elektricität herbeizuführen. Er bringt das unreine Wasser in einen Glasbehälter und schickt durch denselben einen Strom von Luft, welche vorher durch elektrische Entladung von 10.000 bis 39.000 Volt elektrisirt worden, was zur Folge hat, dass die das Wasser belebenden Mikroben zerstört werden. Das anfänglich gelbe Wasser trat nach erfolgter Ozonisirung krystallklar aus dem Glasrecipienten und die Untersuchung constatirte eine vollständige Sterilisirung des Wassers. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 212). Ein anderes Verfahren auf chemischem Wege hat Allin in Marseille erfunden. Er benutzt Jodin und Kohlenstoff als Reinigungsmittel, durch welche in den meisten Fällen die Bacillen in 15 Minuten vernichtet werden. Das Jodin wird alsdann durch unterschwefligsaures Natron neutralisirt, worauf das Wasser mittelst Holzkohle filtrirt wird, wodurch es klar, farb- und geschmacklos wird. Näheres (ebda. 1896, S. 232—233). Weiteres über das Verfahren von Tyndel und Rons mit Benützung der Elektricität findet sich (ebda. 1896, S. 374—375).

Die Filter-Anlagen der Stadt Worms. Ueber die von uns schon erwähnte Anlage, die einen Versuch im Großen mit den von Fischer ersonnenen Sandfilterplatten darstellt, finden sich Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 407—408).

Neuerung bei der Filtration von Trinkwasser. Dem Ober-Ingenieur Eugen Götze in Bremen ist ein Verfahren potentirt worden, das in mehrfacher Filtration unter Verwendung natürlichen Gefälles und innerhalb derselben Anlage besteht. Dasselbe hat sich in Bremen, wo es bei den städtischen Wasserwerken in Verwendung steht, außerordentlich günstig bewährt. Näheres hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 427).

Ueber die Filter-Anlagen bei der Wasserversorgung des Districtes Columbia. Kurze Notiz hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15).

Die Bohrarbeiten für artesische Brunnen in Rumänien. Von Math. Draghicénu in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 578—581 und 585—589 m. Abb.).

Das Wasser als Trink- und Nutzwasser. Auszug aus einem Vortrage von Dr. Adolf Jolles in (Oe. E. Z. 1896, S. 106).

Der „Partial-Wasser-Eich-Apparat" des Wiener Stadtbauamtes. Die sich gut bewährende und recht billige Anlage wird beschrieben von v. Pelser-Berensberg in (C. d. B. 1896, S. 174 bis 175 m. Abb.)

Grundwasser-Schwankungen in der Traunebene bei Linz. Von Prof. Jos. F. Heller in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 541—549 m. Abb. u. 1 Taf.).

Canalisation.

Ueber die Verhältnisse der Londoner Abwässer-Canalisation. Der Inhalt der Canäle wird in London mit Kalk und Eisenvitriol behandelt und die dadurch sich ergebenden festen Niederschläge in's Meer geschafft, wogegen die flüssigen Bestandtheile in die Themse gelassen werden. Solcher zur Behandlung der Abwässer dienenden Anlagen sind zwei vorhanden, die zu Barking und Crosneff sich befinden. Im vergangenen Jahre betrug die Menge der täglich in den beiden Anstalten einlaufenden Abwässer gegen 962.000 m^3, das Gesammtquantum im ganzen Jahre 346 Millionen Cubikmeter, zu deren Verarbeitung 22.000 t Kalk und 5100 t Eisenvitriol nothwendig waren. Die Menge der ausgefällten Masse belief sich auf 2,200.000 t. Die ganzen Kosten dieser Arbeiten betrugen im Jahre 1895 über 24 Millionen Mark, wovon 3½ Millionen

auf den Transport der Niederschläge nach dem Meere kommen. Diese Ueberführung geschah durch sechs Dampfer von je 1000 t Gehalt, welche Schiffe zusammen 2169 Fahrten machten, bei einer mittleren Tour von 80 km Länge. (Z. f. T. u. St. 1896, S. 497—498).

Ueber die Assanirungs-Anlagen von Buenos Ayres, und zwar über die Wasserversorgungs-Anlage und Canalisation der Stadt, finden sich Mittheilungen in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 93). Weiteres auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 55). Ferner in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 550) und in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 564—565).

Die Assanirung der Stadt Berlin. Lesenswerther Aufsatz hierüber in (G. c. Bd. XXVIII, S. 151—154 m. Abb. u. 1 Taf.). Einen umfassenden, höchst beachtenswerthen Aufsatz von F. Launay enthalten (A. d. p. et ch. 1895/II, S. 257—303 m. Abb. u. 3 Taf.). Ueber die Berliner Rieselfelder, das Wirthschaftsergebnis u. dgl. finden sich Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 72). Mittheilungen über die Canalisationsverwaltung (ebda. 1896, S. 140). Der landwirthschaftliche Betrieb auf den Berliner Rieselfeldern und die Ergebnisse derselben nach dem Verwaltungsberichte des Magistrats für 1893/94 werden besprochen von Daehr in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 56—60). Ueber die Berliner Rieselfelder finden sich noch weitere Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 231—232). Ueber die kleine Rieselfeld-Anlage, welche die Stadtverwaltung auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung errichtet hat, wird berichtet (ebda. 1896, S. 288). Ueber den Betrieb der Rieselfelder werden weitere Mittheilungen gemacht (ebda. 1896, S. 309—311). Ueber die Rieselfelder, ihre technische Anlage und ihre wirthschaftliche Bedeutung macht Mittheilungen Daehr in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 224—228 m. Abb.).

Der Chicago-Hauptentwässerungs-Canal. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1896, S. 27). Weiteres auch in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 1, 17). Ferner auch in (R. g. 1896, S. 97). Bericht über den Baufortschritt in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 126 m. Abb.). Ausführlicher Aufsatz hierüber in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 170—177, 199—203).

Die Canalisation von kleinen und Mittelstädten. Auszug aus einem lesenswerthen Vortrage von Herzberg in (C. d. B. 1896, S. 462).

Die Entwässerung von Wandsbek. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 483).

Assanirungsarbeiten bei Brüssel. Kurzer Aufsatz von At. Rella in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 88—89 m. Abb.).

Die Reinigung der Seine und Entwässerung von Paris. Lesenswerther Aufsatz hierüber in (C. d. B. 1896, S. 118—119 m. Abb.). Ueber die Canalisation von Paris werden Mittheilungen gemacht in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 225—226). Ausführlicher Aufsatz über den gegenwärtigen Stand der Assanirung von Paris von A. Dumas findet sich in (G. c. Bd. XXVIII, S. 260—265 und 277—280 m. Abb. u. 1 Taf.). Eine detaillirte Beschreibung der Arbeiten für den Syphon unter der Seine von A. Dumas ist enthalten (ebda. Bd. XXVIII, S. 289—294 m. Abb. u. 1 Taf.). Der Bau des Sammlers von Clichy wird eingehend beschrieben von A. Dumas (ebda. Bd. XXVIII, S. 401—404 m. Abb. u. 1 Taf.). Mittheilung über die Construction des Sammlers von Clichy von F. Desquiens in (R. t. 1896, S. 185—188 m. Abb.).

Schwemmcanalisation für Hannover. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 232).

Die Entwässerungs-Anlage der Berliner Gewerbe-Ausstellung wird beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 304—305).

Canalisation von Woking. Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 200). Weiteres (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 131).

Das Canalisations- und Grundwasserableitungs-System von Newton, Mass. Das Canalnetz der in der Nähe von Boston gelegenen, 28.000 Einwohner zählenden Stadt Newton umfasst etwa 96 km, wovon vier Fünftel Rohrleitungen sind. Die Kosten der Anlage betragen bisher 1,332.340 Dollars. Ausführlicher Aufsatz von G. M. Warren in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 2—4 m. Abb. u. 1 Taf.).

Die geschichtliche Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Städte-Assanirung. Auszug aus einem lesenswerthen Vortrage von Attilio Rella in (B. 1896, S. 272—273). Ueber die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Städte-Canalisirungs-Frage hielt Victor Brausewetter einen Vortrag, der auszugsweise mitgetheilt wird (ebda. 1896, S. 299). Der Vortrag Rella's wird auch auszugsweise mitgetheilt in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 199—200).

Canalisation von Salford. Ueber diese Anlage, die Art der Klärung der Abfallwässer u. dgl. finden sich Mittheilungen in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 68 m. Abb.). Weiters auch in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 190).

Ueber die Canalisations-Anlagen von Sidmouth werden Mittheilungen gemacht in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 115).

Canalisationswesen. Eine recht lesenswerthe diesbezügliche Jahresübersicht pro 1895 findet sich in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 19).

Canalisationssystem der Stadt Mexiko. Kurze Notiz in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 46).

Die Canalisation von Shrewsbury. Kurze Mittheilungen hierüber in (Eg. 1896, Bd. LXI, S. 85). Weiteres auch in (E. 1896, Bd. LXXXI, S. 67) und in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 115).

Die Canalisation von Norwich. Mittheilungen über das Project für eine solche von A. E. Collins finden sich in (B. N. 1896, Bd. LXX, S. 115).

Canalisationsproject für North London. Notiz hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 15—16).

Bericht über die verbesserten Wasserversorgungs- und Canalisations-Anlagen für Cleveland. (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 117 bis 118).

Ueber die Frage der Bereinigung von Petersburg. Petersburg besitzt keine, den Forderungen der Gesundheitspflege entsprechende Canalisation. Die Schmutz- und Abwässer der Haushaltungen, sowie die Tagewässer gelangen vermittelst alter, hölzerner, theilweise gemauerter Canäle oder Thonröhren in die zahlreichen Arme der Newa. Im Jahre 1879 arbeitete Lindley zur Canalisation in neun Stadttheilen ein Project aus, das ein vereinigtes Schwemm- und Berieselungssystem darstellte. Die Ueberprüfung desselben wurde bis 1892 verzögert, wonach man dasselbe als veraltet annahm. Nunmehr wird aber die Frage der Assanirung Petersburgs wieder aufgegriffen. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 329—330).

Die Breslauer Rieselfelder. Von Alfred Frühwirth in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 521—525 u. 529—533 m. Abb. u. 1 Taf.). Darnach in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 485—488, 503—504, 520—521, 538 bis 539, 554—556 u. 570—572 m. Abb.).

Wiener Riesel-Anlagen. Mittheilungen über den Bericht der Enquête zur Prüfung der Frage der landwirthschaftlichen Verwerthung der Wiener Abfallwässer finden sich in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 18). Ueber die landwirthschaftliche Verwerthung der Wiener Abfallwässer werden Mittheilungen gemacht von H. Franz in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 288—294 m. 2 Taf.).

Ueber die Reinigung der Abwässer werden Mittheilungen gemacht in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 427). Darnach auch in (Z. f. T. u. St. 1896, S. 498).

Filtration städtischer Abwässer durch Torf. Ueber Versuche von Dr. Georg Frank in dieser Richtung berichtet (Z. f. T. u. St. 1896, S. 550).

Die Abwässer-Reinigung der Stadt Wiesbaden. Lesenswerthe Mittheilungen von Daehr in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 137—139).

Einleitung von Abwässern in Sammelbecken (Canalhaltungen). Beachtenswerther Aufsatz von Gröhe in (C. d. B. 1896, S. 465—467 m. Abb.).

Die Reinigung der Abwässer in Glasgow. Die Abwässer durchfließen zunächst einen Raum, der durch ein eisernes Gitter so getheilt ist, dass das Gitter durchströmt werden muss. Sodann fließen die Abwässer durch einen Canal und durch schräg liegende Eisengitter, welche beweglich sind und mittelst Ketten ohne Ende über eine oberhalb des Canals und eine andere am Boden des Canals befindliche Baggerscheibe geführt werden; hierauf wird das Canalwasser um 7·5 m gehoben durch Kreiselpumpen, u. zw. in einen Mischraum, wo schwefelsaure Thonerde und gelöschter Kalk zugesetzt werden. Dann durchfließt das Wasser noch 24 flache Lüftungskammern und gelangt in 24 Fallkammern, worauf es noch 20 Cokes- und 40 Sandfilter durchrieseln muss, um dann in den Clydefluss abgeleitet zu werden. Näheres von E. Dietrich in (C. d. B. 1896, S. 256).

Die Reinigung der Canalwässer von South-Framington, Mass. Eine Beschreibung dieser Anlage findet sich in (E. N. 1896/I, S. 100 m. Abb.).

Reinigung der Canalwässer in Pawtucket, R. J. Die Stadt Pawtucket, welche gegenwärtig 32.577 Einwohner zählt, besitzt zwei Canalisationsnetze, wovon das eine etwa 43 km, das andere etwa 11 km Länge besitzt. Die Canalwässer des größeren Netzes münden direct in den Blackstone River. Die Wässer des zweiten Netzes aber können nicht direct in den Moshassuck River eingeleitet werden, sondern müssen vorher einer Reinigung unterzogen werden. Die Filteranlage wird eingehend beschrieben von George A. Carpenter in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 11—12 m. Abb.).

Die Abwässer-Reinigung der Stadt Braunschweig nach Roeckner-Rothe'schem System und mittelst Rieselfeldern. Bericht hierüber in (D. B. 1896, S. 163—164).

Die Handhabung des Filterbettes für die Canalwässer der Stadt Brockton im Jahre 1895. Bericht hierüber in (E. N. 1896, Bd. XXXV, S. 141—142).

Ziegelcanal in nachgiebigem Grunde zu Lynn, Mass. Ueber die Fundirung eines solchen werden Mittheilungen gemacht in (E. N. 1896/I, S. 103 m. Abb.).

Sinkkasten mit Wasserspülung. Beschrieben von Cecil Ritter v. Schwarz in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1896, S. 93 m. Abb.).

Elektrotechnik,

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

I. Theoretische Abhandlungen.

Ueber die Magnetisirung des Eisens. Von K. Zickler. Die normale Magnetisirungs-Curve wurde einer eingehenden Untersuchung unterzogen und gelang es, dieselbe ihrer ganzen Ausdehnung nach, sowohl rechnerisch als constructiv, mit einer für die praktischen Bedürfnisse hinreichenden Annäherung zu ermitteln. (Z. E., H. 19, S. 521.)

The variations in the electrical resistance of Bismuth, when cooled to the temperature of solid air. By James Dewar and J. A. Fleeming. Der Widerstand von Wismuth ist am geringsten bei circa — 83° Cels. und nimmt von da bis — 233°, der Temperatur bei welcher die Luft erstarrt, um circa 80% zu. (E. R., H. 932, S. 403, H. 933, S. 464.)

Die Dreieckschaltung und die Sternschaltung beim Dreiphasensysteme. Von Dr. A. v. Waltenhofen. Gibt eine einfache Darstellung dieser Schaltungen, durch welche das Verständnis der Verkettung dreiphasiger Wechselströme erleichtert wird. (Z. E., H. 23, S. 633.)

Ueber die Bestimmung der Frequenz von Wechselströmen. Von Theodor Wulf. Nähert man einem eisernen Stative, auf welchem eine Mariott'sche Flasche steht, einen von Wechselstrom durchflossenen Elektromagneten, so erfährt das Stativ bei jedem Stromwechsel eine Erschütterung, durch welche aus der horizontalen Ausflussröhre der Flasche jedesmal ein Tropfen herausgeschleudert wird. Zählt man die Zahl der Wassertropfen, die während einer Secunde durch einen Querschnitt der Bahn gehen, so erhält man die doppelte Frequenz des Stromes. (Z. E., H. 24, S. 665.)

Die graphische Darstellung der Vorgänge in Wechselstromkreisen bei beliebigen Spannungscurven. Von Dr. G. Roessler. Gründet seine neue einfache graphische Darstellung darauf, dass, wenn man die Amplituden der Sinusschwingungen durch die quadratischen Mittelwerthe der beliebig periodisch variirenden Größen ersetzt, die Darstellung der Vectordiagramme, unverändert auf den allgemeinsten Fall, beliebiger periodischer Veränderungen übertragen werden kann. (E. Z., H. 43, S. 681, H. 45, S. 708.)

Zur Theorie von Wechselstrommotoren. Von Hans Görges. Die Methode, vom resultirenden Magnetismus ausgehend, die Erscheinungen zu studiren und dann die Componenten des Magnetismus zu suchen, welche Methode die Theorie der Transformatoren wesentlich gefördert hat, wird hier auch auf die Wechselstrommotoren angewandt. Sie gibt außerordentlich einfache Resultate und erscheint nach selber der Mehrphasenmotor als Specialfall des Einphasenmotors. (E. Z., H. 48, S. 750, H. 49, S. 768.)

Beitrag zur Theorie der asynchronen Drehfeldmotoren. Von Alexander Rothert. Die Eigenschaften dieser Motoren werden an der Hand eines einfachen Diagrammes abgeleitet und in anschaulicher Weise dargestellt. (E. Z., H. 45, S. 705.)

Theorie des Inductionsmotors. Von Chas. Proteus Steinmetz. Diese vollständig allgemeine und keine Voraussetzungen, bezüglich Anzahl der Phasen im Primär- und Secundärstromkreise machende Theorie berücksichtigt die Hysteresis und magnetische Streuung und ist rein algebraisch auf Grundlage der Methode der complex imaginären Größen abgeleitet. (E. Z., H. 46, S. 727.)

II. Mess-Instrumente, Messmethoden und Messresultate.

Der Hysteresis-Compensator von Abdank-Abakanowicz. Zur Beseitigung des schädlichen Einflusses des Eisens bei Messinstrumenten wird ein magnetischer Stromkreis mit einem oder mehreren Stablkernen so combinirt, dass die Kraftlinien der letzteren jener des magnetischen Hauptstromkreises entgegenwirken, wodurch bei richtiger Herstellung des Verhältnisses zwischen primärem und secundärem magnetischem Stromkreise, der Hysteresiseffect des ersten durch jenen des zweiten neutralisirt wird. (Z. E., H. 24, S. 669.)

Hitzdraht-Spiegelinstrument. Von Rob. M. Friese. Dieses neue Hitzdraht-Instrument ist äußerst empfindlich, kann schon für geringere Stromstärken verwendet werden, wirkt aperiodisch und eignet sich vorzüglich zur Messung von Wechselströmen. (E. Z., H. 46, S. 726.)

Compteur électrique Système Harries et Riemann. Dieser mit einer Registrirvorrichtung versehener Elektricitätszähler ist von der Intensität des zu messenden Stromes unabhängig. (E. H., 251, S. 253.)

The Hookham electricity meters. Dieser neue Elektricitätsmesser, welcher sich nach langem Experimentiren aus dem bereits im Jahre 1887 construirten gleichartigen Instrumente herausgebildet hat, besitzt einen sehr geringen Widerstand, verbraucht wenig Energie und gibt sehr genaue Resultate. (E. R., H. 934, S. 476.)

Crompton improved bifilar d'Arsonval Galvanometer. Dieses nach dem d'Arsonval'schen Principe construirte Bifilar-Galvanometer ist für Spiegelablesung eingerichtet und mit Widerständen von 1/10 bis 20.000 Ohms versehen. Die Empfindlichkeit ist sehr groß und soll ein millionstel Volt noch abgelesen werden können. (E. R., H. 942, S. 738.)

Water rheostats. By Geo F. Hanchell. Die Verwendung von Wasserwiderständen beim Betriebe elektrischer Licht- und Kraftanlagen wird wärmstens befürwortet und die Construction derselben für die verschiedenen Zwecke des Näheren erläutert. (E. W., H. 19, S. 518.)

Ueber die mit Deprez-Galvanometern zu erreichende Empfindlichkeit. Von Dr. Classen. Die Empfindlichkeit des Deprez-Galvanometers lässt sich durch geeignete Construction so erhöhen, dass selbes an Empfindlichkeit und Handlichkeit den astatischen Spiegelgalvanometern wenig nachsteht. (E. Z., H. 43, S. 676.)

Capacitätsmessung einer Sammlerbatterie, welche fünf Jahre im Betriebe steht. Von K. Strecker und Th. Korras. Die Untersuchung einer Tudorbatterie von 120 Sammlern zu 52 Amp.-Stunden für 10 Amp.-Entladestrom ergab nach Ablauf der fünfjährigen Garantiefrist, dass deren Capacität von 52 auf 67·5 Amp.-Stunden gewachsen war. (E. Z., H. 42, S. 669.)

Messungen mit Wechselströmen von hoher Frequenz. Von Dr. Josef Tuma. Der Widerstand von Leitern ist für Gleich- und Wechselströme nicht der gleiche. Eine thatsächliche experimentelle Bestimmung des Widerstandes linearer Leiter für oscillirende Leiter wurde hier zum Zwecke der Verification der bereits aufgestellten Formeln zum ersten Male durchgeführt und werden die Ergebnisse derselben mitgetheilt. (Z. E., H. 21, S. 578, H. 22, S. 609.)

Ueber die Abhängigkeit der Hefener-Lampe und der Pentan-Lampe von der umgebenden Luft. Von Dr. Emil Liebenthal. Einschlägige Untersuchungen über den Einfluss des Gehaltes an Feuchtigkeit und Kohlensäure der Luft auf die Lichtstärken der als Normallampen geltenden Amyl Acetat-Lampe von Hefener und der Pentanlampe ergeben, dass die Leuchtkraft derselben bei großem Wasser- und Kohlensäuregehalt der Luft abnimmt und somit derselbe bei den Untersuchungen mit in Betracht gezogen werden muss. (E. Z., H. 41, S. 655.)

The effective centre of light from a standard photometric burner. By D. S. Jacobus. Weist nach, dass bei allen photometrischen Messungen, wenn nicht das genaue Centrum des Lichtes in Betracht gezogen wird, Fehler bis zu 10% entstehen können, wogegen dieselben nach erfolgter Ermittelung des Lichtcentrums und Einstellung auf dasselbe, zwischen 3 bis 6% schwanken, und gibt sodann eine einfache Methode zur Feststellung dieses Lichtcentrums bekannt. (E. W., H. 24, S. 648.)

III. Leitungsmaterialien und Leitungsbau.

Des instruments pour monter aux poteaux des lignes électriques. Eine Beschreibung der verschiedenen Formen von Steigeisen zum Erklimmen der Telegraphensäulen, darunter den neuen Trepadore von Antonio Suares Seevedre, welcher auch als kurze Steigleiter verwendet werden kann und ein sicheres Erklimmen der Säulen, sowie ein bequemes Arbeiten ermöglicht. (E., H. 250, S. 227.)

Moyens de preserver les tuyaux souterrains contre les actions électrolytiques dues aux tramways électriques. Par E. J. Brunswick. Unterzieht die vorgeschlagenen Methoden zur Unschädlichmachung der von elektrischen Straßenbahnen ausgehenden vagabondirenden Ströme einer eingehenden Kritik. (E., H. 252, S. 268.)

The rating and behaviour of fuse wires. By W. Stines, H. Gaytes and C. Freeman. Auf Grund eingehender Untersuchung einer großen Reihe von Abschmelz-Vorrichtungen werden die Bedingungen entwickelt, welchen dieselben zu entsprechen haben. (E. R., H. 937, S. 570, H. 938, S. 605, H. 939, S. 633.)

Der Mittelleiter in Dreileiter-Anlagen. Von E. Lohr. Ist der Spannungsverlust im Mittelleiter eines Dreileiternetzes größer, als in dem schwächer belasteten Außenleiter, welcher Fall bei Betriebsstörungen dann vorkommen kann, wenn der Querschnitt des Mittelleiters kleiner als der des Außenleiters ist, so hat man in den Lampen eine größere Spannung als an der Maschine. Dies zu beseitigen, muss der Querschnitt des Mittelleiters der Speiseleitung genau berechnet werden. (E. Z., H. 48, S. 753.)

The Diatto underground conduit system. Dieses unterirdische Stromzuführungssystem für elektrische Straßenbahnen ist als eine Combination der Systeme von Lineff und der Westinghouse Co. aufzufassen. (E. R., H. 936, S. 535.)

Railway a conduit souterrain. Système J. La Burt. Par E. Brunswick. Dieses sehr einfache unterirdische Stromsystem mit sectionaler Stromzuleitung erfordert in Bezug auf Straßenpflasterung und Einbettung der Röhren wenig Aufmerksamkeit. (E., H. 258, S. 358.)

Welded rail joints. Die Falk Manufacturing Company in Milwaukee verbindet die Enden der Schienenstöße durch Umgießen derselben mit einem Eisenklumpen, was an Ort und Stelle vermittelst eines transportablen Schmelzofens geschieht. Diese Art der Verbindung soll sich vorzüglich bewährt haben. (E. W., H. 16, S. 443.)

IV. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisirung.

The field telegraph in the chitral campagne. By P. V. Luke. Mittheilungen über die Verwendung des Feldtelegraphen im Chitralkriege in Indien, welcher durchaus von Civilbeamten bedient wurde. (E. R., H. 932, S. 409.)

Das Fernsprechwesen in Holland. Mittheilungen über den Umfang der Fernsprechanlagen und die Organisation des Fernsprechdienstes in Holland. (E. Z., H. 45, S. 715.)

Anwendung des Inductions-Weckbetriebes für Telegraphenleitungen zu Fernsprechbetrieb. Von W. Schrader. Durch die Anwendung des Inductions-Betriebes für die Weckvorrichtungen interurbaner Telephonnetze, bei welchen eine Reihe von Sprechämtern mit ein und derselben Leitung verbunden sind, ergeben sich bei Parallelschaltung der einzelnen Aemter ganz bedeutende Erfolge, indem die Sprache lauter und reiner wird und die Inductionswirkung der Wecker fast ganz entfällt. (E. Z., H. 47, S. 738.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf P r a s c h.

(Schluss zu Nr. III.)

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

Wie groß darf man die Fernsprechämter bauen. Von A. H u l t m a n n. Auf Grund einer alle maßgebenden Factoren berücksichtigenden Berechnung wird der Schluss gezogen, dass in großen Städten die einzelnen Anlagen für eine große Anzahl von Theilnehmern gebaut und die Zahl der Anlagen möglichst beschränkt werden soll. (E. Z., H. 46, S. 729.)

Electrical communication between moving trains. Behufs gegenseitiger Verständigung zweier auf demselben Geleise rollender Züge erhält jede Maschine eine kleine Dynamo von 2 *PS*, welche nach Bedarf in Gang gesetzt wird und die entsprechenden Empfangsapparate. Als Leitung werden die Schienen benützt, zu welchem Zwecke die beiden Schienenstränge von einander isolirt werden müssen. (E. R., H. 942, S. 726.)

L'électricité et les abordages en mer. Par Georges D a r y. Bespricht eingehend die bisher angewandten Methoden, um bei Nebel die Nähe des Ufers oder eines anderen Schiffes erkennen zu können und weist nach, dass dieselben dermalen unzulänglich sind, und nur auf mikrotelephonischem Wege das anzustrebende Ziel erreichbar sein wird. (E., H. 256, S. 326.)

Hall's selbstthätig elektrisches Eisenbahn-Signal. Dieses bereits seit 1871 in Verwendung stehende Eisenbahn-Signal hat im Laufe der Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren, welche hier beschrieben werden. (E. Z., H. 48, S. 755.)

F. Langbein's Schaltung für Ueberweg-Läutewerke. Von Ludwig K o h l f ü r s t. Zur Bethätigung der Ueberweg-Läutewerke für Bahnen dritter Kategorie gelangen 4 Streckentaster zur Anwendung, wodurch eine sehr einfache Construction des Läutewerkes ermöglicht wird. (Z. E., H. 23, S. 643.)

Nitschmann's Zugmelder für Warteräume und Bahnsteige. Dieser sich durch große Einfachheit auszeichnende Zugmelder besteht hauptsächlich darin, dass hinter einer Glastafel, in welcher der betreffende Stationsname eingeschrieben ist, eine Reihe von Glühlampen steht, die bei Einschalten in einen passenden Stromkreis die Schrift deutlich erscheinen lassen. (Z. E., H. 24, S. 667.)

Emanuel Berg's elektrische Sicherungs-Einrichtungen für Gas- und Wasserleitungen. Dieselben dienen einestheils dazu, den Gas- bezw. Wasserverbrauch controliren zu können, haben anderentheils aber den Zweck, bei Eintritt von Gebrechen den weiteren Zufluss von Gas bezw. Wasser in das Röhrennetz abzusperren. (Z. E., H. 20, S. 555.)

Sonnerie a trembleur. Système Riches. Bei diesem einfachen Läutewerk bildet der Anker einen Theil des Elektromagnetes, indem derselbe in den einen Schenkel des Elektromagnetes beweglich eingelagert wird. Hiedurch wird die zur Bethätigung desselben erforderliche Kraft auf ein Minimum reducirt. (E., H. 258, S. 356.)

Elektrische Zeitregulirung in den Vereinigten Staaten. Die Zeitregulirung für die verschiedenen Städte Amerikas erfolgt von der Sternwarte in Washington auf elektrischem Wege mit solcher Genauigkeit, dass die einzelnen Normaluhren kaum um $^1/_5$ Secunde differiren. Die Art und Weise dieser sich seit Jahren bewährenden Zeitregulirung wird eingehend beschrieben. (E. Z., H. 44, S. 691, H. 45, S. 710.)

Horloge électrique Système Prokhoroff. Par Georges D a r y. Bei diesem elektrischen Uhrensystem wird von der Normaluhr in regelmäßigen Intervallen eine kleine magnet-elektrische Maschine in Bewegung gesetzt und der von derselben entsendete Strom zur Regulirung der Secundär-Uhren benützt. (E., H. 254, S. 289.)

Vorrichtung zur Regelung elektrischer Nebenuhren. Von Dr. Ludwig v. O r t h. Das angewandte System zur periodischen Richtigstellung einer größeren Anzahl Uhren, welche zu diesem Zwecke in ein bereits bestehendes, anderen Zwecken dienendes Leitungsnetz eingeschaltet werden, ist eingehend beschrieben. (Z. E., H. 19, S. 539.)

V. Dynamo-Maschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Armature winding and connection as a mathematical problem. By Harrison H. W o o d. Weist nach, dass für vielpolige Maschinen die Darstellung der Windungen sehr verwickelt ist und zu Confusionen führen kann, weshalb mathematische Formeln in Verbindung mit Diagrammen das Verständnis ungemein erleichtern und für manche Fälle eine Nothwendigkeit sind, und sucht für die verschiedenen Maschinentypen die zugehörigen Formeln und Diagramme in einfacher Weise zu entwickeln. (E. W., H. 21, S. 571, H. 22, S. 597.)

Große Bogenlicht-Maschinen. C. N. B l a c k führt aus, dass für größere Beleuchtungs-Anlagen Dynamos mit offenen Spulen solchen mit geschlossenen Spulen vorzuziehen sind. (Z. E. H. 20, S. 560.)

A large railway generator. Beschreibung der großen 1500 *KW* Maschine der Westend Street Railway Cy in Boston, bei welcher die Armatur direct auf die Achse der großen Corliss-Maschine aufgesetzt ist. (E. W., H. 25, S. 666.)

„La Mignonette" petit perceuse électrique a main. Par J. O. M o n t p e l l i e r. Mit dieser kleinen elektrischen Bohrmaschine von E. H. C a d i o t, welche bei 110 Volt 0·7—0·9 Ampère verbraucht, können in Eisen Löcher bis zu 10 *mm* gebohrt werden. (E., H. 254, S. 292.)

Notes on transformer design. By George A d a m s. Auf Grundlage experimenteller Untersuchung eines Transformators unter verschiedenen Verhältnissen wurde die günstigste Anzahl der Kraftlinien pro Quadrat-Centimeter Eisenoberfläche mit 3000 ermittelt, weil hier die Summen der totalen Verluste im Eisen und der Inductionsrollen die geringsten sind und das Gewicht des Kupfers das kleinste wird. (E. W., H. 25, S. 668.)

Manœuvre a distance des reducteurs d'amelateurs. Par M. A l i a m e t. Bei elektrischen Centralstationen mit unterlegten Accumulatorstationen ist es nothwendig, von der Centralstelle aus die Zahl der wirkenden Accumulatoren nach Bedarf vermindern und erhöhen zu können und wurden zu diesem Zwecke von der Société alsacienne de Belfort eine Reihe von Vorrichtungen construirt, welche hier ausführliche Beschreibung finden. (E., H. 256, S. 321.)

Der Sicherheitsanlasser von Siemens & Halske für Aufzugbetrieb. Von Hugo L a n g n e r. Um die bei Anlassen der Fahrstühle bei Verwendung metallener Contacte unvermeidliche Funkenbildung zu vermeiden, verwendet die Firma Kohlencontacte, welche als Berührungscontacte ausgebildet sind und durch welche die Anlasswiderstände automatisch vermittelst eines Schwungkugel-Regulators ausgeschaltet werden. (E. Z., H. 42, S. 663.)

Storage battery manipulation at the Boston Edison station. Die Einführung einer Sammlerbatterie für den Betrieb dieser Centralstation hat sich als großer Vortheil erwiesen und kann nunmehr die Dampfmaschine continuirlich mit fast stets gleicher Belastung, welche ungefähr $^3/_4$ der vollen Belastung entspricht, laufen. Da die Stromabgabe von 1—3000 Ampère schwankt, müssen die Accumulatorzellen, sowohl bei der Ladung, als auch der Entladung, in entsprechender Anzahl ein-, bezw. ausgeschaltet werden, was durch eine einfache Vorrichtung selbstthätig geschieht. (E. W., H. 22, S. 641; H. 25, S. 467.)

Regulateur électrique pour turbines. Par M. S v i l o k o s s i t c h. Beschreibung eines Regulators für Turbinen, welcher den Wasserzufluss regulirt. (E., H. 255, S. 312.)

VI. Elektrische Beleuchtung.

Le système d'éclairage éthérique de M. Moore. Par A. M i c h a u t. Das Fundamentalprincip, auf welchem die ätherische Beleuchtung des M. M o o r e basirt, besteht hauptsächlich darin, elektrische Wellen mittelst eines Vibrators, welcher in luftleerem Raume untergebracht ist, zu erzeugen, und dieselben in einen Empfänger zu leiten, welcher ein verdünntes Gas enthält und durch die elektrischen Schwingungen zum Phosphoresciren gebracht wird. (E., H. 258, S. 354.)

The reactance system of arc lighting. By William Smith H o r r y. Durch Parallelschaltung der Bogenlampen mit Würgespulen soll die Möglichkeit gegeben sein, eine beliebige Anzahl derselben hintereinander zu schalten, wodurch es gelingt, eine unbeschränkte Anzahl solcher Lampen von einer einzigen Maschine aus bedienen zu können. (E. R., H. 940, S. 662.)

The arc light. By Sylvanus P. T h o m p s o n. Eine Reihe von Vorträgen, in welchen das Wesen der Bogenlicht-Beleuchtung in einfacher, leicht fasslicher Weise vorgeführt wird. (E. R., H. 936, S. 538; H. 937, S. 571; H. 938, S. 618; H. 939, S. 653; H. 940, S. 682; H. 941, S. 716; H. 942, S. 748; H. 943, S. 780.)

La lampe a arc „Jandus". Par M. A l i a m e t. Diese Bogenlampe soll berufen sein, eine Revolution in der Beleuchtung hervorzurufen, weil bei derselben nach Angabe des Erfinders mit gewöhnlichen Kohlenstiften eine Brenndauer von 200 Stunden dadurch erreicht wird, dass sich der Lichtbogen in einer Atmosphäre von Kohlensäure und Stickstoff bildet. (E., H. 259, S. 369.)

Lamp a arc Système L. Barrière. Par G. B e r n h e i m. Der Regulator dieser Lampe beruht auf der Anwendung einer Bandbremse für die Regulirung, sowie auf einer eigenartigen Einrichtung der Magnetisirungs-Spiralen, welche derselben eine große Empfindlichkeit verleihen. (E., H. 252, S. 257.)

Elektrische Glühlampe mit Ersatzglühfäden. Von Albert Z o b e l. Durch Anordnung zweier oder mehrerer Glühfäden in einer Lampe wird sofort für einen ausgebrannten oder schadhaften Glühfaden Ersatz gefunden, ohne die Lampe auswechseln zu müssen und kann auch die Lampe im Bedarfsfalle mit erhöhter Leuchtkraft brennend gemacht werden. (Z. E., H. 21, S. 590.)

Bericht der von der Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken gewählten Commission zur Untersuchung der Glühlampen-Frage. Die mangelhaften Qualitäten finden ihre Ursache in der maßlosen Concurrenz der Glühlampenfabrikanten. Es wird vorgeschlagen, dass die Elektricitätswerke die Glühlampen den Consumenten gratis

liefern und bei der Uebernahme der Lampen mit größter Rigorosität vorgehen. (E. Z., H. 49, S. 778.)

Electrical equipement of modern office buildings. Die modernen amerikanischen Geschäftshäuser sind durchgehends mit elektrischen Centralanlagen versehen, welche die elektrische Beleuchtung und den Antrieb der elektrischen Aufzüge besorgen. Die Zahl der Glühlampen in solchen Häusern schwankt zwischen 2500—5000 und sind in manchen derselben gegen 100 *km* mit Guttapercha isolirter Drähte verlegt. (E. R., H. 937, S. 565.)

La lumière électrique au théatre. Par Julien Lefèvre. Hier wird eine Reihe von Decorations- und Beleuchtungseffecten dienender elektrischer Lampen der Compagnie Mayrhofer in London vorgeführt. (E., H. 253, S. 273.)

Die elektrische Beleuchtungsanlage des Centralbahnhofes in München, westlich der Hackerbrücke. Von W. Klug. Eingehende Beschreibung dieser 1114 Glühlampen à 6 Kerzen und 82 Bogenlampen à 9 Ampère umfassenden Musteranlage. (E. Z., H. 49, S. 788.)

Isarwerke. Von Oscar v. Miller. Die Wasserkraft der Isar wird für die elektrische Kraftversorgung und Beleuchtung von München ausgenützt. Dermalen gelangen nur 2000 *PS* zur Verwerthung; es ist aber dafür vorgesorgt, dass bei Bedarf 6000 *PS* ausgenützt werden können. (E. Z, H. 45, S. 700.)

Die Benützung des elektrischen Lichtes an Bord von Schiffen. Die vom Generalcomité des Lloyds Register of British and Foreign Shipping herausgegebenen Vorschriften, die Benützung des elektrischen Lichtes an Bord von Schiffen betreffend, werden hier in deutscher Uebersetzung gebracht. (Z. E., H. 22, S. 620.)

New features in electric advertising. Bringt eine Reihe neuer Anwendungsformen des elektrischen Lichtes für Illuminations- und Reclamezwecke zur Anschauung. (E. W., H. 25, S. 665.)

Railway train lighting. Nach dem Systeme A. B. Gill erhält jeder Wagen eine Dynamo, welche von der Wagenachse angetrieben wird und einen Satz Accumulatoren. Der Unterschied zwischen diesem und anderen ähnlichen Systemen liegt darin, dass die Umdrehungsgeschwindigkeit der Dynamo unabhängig von der Zugsgeschwindigkeit auf rein mechanischem Wege regulirt wird. (E. R., H. 941, S. 697.)

Der elektrische Beleuchtungspark der k. und k. Bosnabahn. Von Petri. Beschreibung dieser mobilen Beleuchtungsanlage, für welche eine schnelllaufende Dampfmaschine, direct mit der Dynamo gekuppelt, verwendet wird. (Z. E., H. 21, S. 586.)

VII. Elektrische Kraftübertragung.

Side contact trolley. Beschreibung des Trolleys mit seitlicher Stromabnahme, Patent Georg Westinghouse, dessen Vortheil darin liegt, dass die Abweichungen der Contactleitung von der genauen Mittellinie größer sein können, als bei dem Trolley mit Rollencontact. (E. W., H. 25, S. 679.)

The use of the controller for electric railways. Bringt eine genaue Darstellung aller Leitungsverbindungen in einem Trolleywagen und aller jener Combinationen, welche sich durch den Controller zum Zwecke der verschiedenen Anforderungen für die Wagenbewegung herstellen lassen. (E. R., H. 938, S. 603.)

An electro-magnetic railway system. Bei diesem eigenartigen elektrischen Bahnsystem der Westinghouse-Company, welches durch 18 Monate erprobt wurde und günstige Resultate ergab, erfolgt die Stromzuführung durch eiserne Pflöcke, welche im Niveau zwischen den Geleisen liegen und nur so lange Strom abgeben können, als der Wagen über selbe fährt. (E. R., H. 936. S. 531.)

The Madison Avenue storage batterie equipment. Detaillirte Mittheilungen über den Straßenbahnbetrieb mit Accumulatoren in der Madison fourth Avenue in New-York. (E. W., H. 22, S. 589.)

Losses in the operation of electric railways. By Hermann S. Hering. Die Verluste an Kraft beim Betriebe elektrischer Bahnen sind mitunter bedeutende und hängen sowohl von der Construction des Bahnkörpers und der elektrischen Einrichtungen, als auch von der Manipulation beim Betriebe ab und sollen thunlichst verringert werden, wozu auch die einschlägigen Constructions- und Verhaltungsmaßregeln eine detaillirte Erläuterung erfahren. (E. W., H. 19, S. 516.)

Elektrische Straßenbahn Gesundbrunnen-Pankow. Diese erste elektrische Bahn in Berlin erweist wieder, dass die oberirdische Stromzuführung, wenn solide ausgeführt, auch vom ästhetischen Standpunkte aus für anlässig erklärt werden kann. (E. Z., H. 44, S. 687.)

Die elektrische Straßenbahn in Hamburg. Detailmittheilungen über diese in Bezug auf Längenausdehnung (82·4 *km* im Betriebe, 71·7 *km* im Baue) und Verkehrsdichtigkeit größte Straßenbahn Europas. (E. Z., H. 40, S. 637.)

Les chemins de fer électriques de montagne. Par Julien Lefèvre. Eingehendere Mittheilungen über die elektrischen Bahnen auf den Bürgenstock, auf den Mont Salvatore und auf das Stanserhorn. (E., H. 255, S. 305; H. 257, S. 337; H. 259, S. 374.)

The Bristol electrical tramway. Eingehende und reich illustrirte Beschreibung dieser ca. 6·5 *km* langen elektrischen Straßenbahn mit oberirdischer Stromzuführung, bei welcher die Leitungsmaste so schön ausgebildet sind, dass sie geradezu eine Zierde der Straßen bilden. (E. R., H. 933, S. 442.)

A winter test of the Chicago electric elevated road. Während des Schneesturmes am 25. November v. J. mussten alle elektrischen Kabel- und sonstigen Bahnen incl. der Vollbahnen den Verkehr einstellen. Eine einzige Ausnahme machte die elektrische Hochbahn, welche während der ganzen Zeit ihren Betrieb und zwar in verstärktem Maße aufrecht erhielt. (E. W., H. 24, S. 655.)

Les voitures électriques sur route. Par C. W. Rechniowski. Beschreibung der elektrischen Straßenequipage von Jeanteaud, welche sich bei der Concurrenzfahrt Bordeaux—Paris (600 *km*) gut bewährte und mit einer Accumulatorenbatterie von 850 *kg*, je nach der Straßenbeschaffenheit, bei 24 *km* Geschwindigkeit 40—70 *km* zurückgelegt hat. (E., H. 250, S. 225.)

Generating and distribution of electric power for manufacturing purposes. By C. A. Stone and E. S. Webster. Die Reibungsverluste durch Transmissionen betragen bis zu 60 und mehr Procente der aufgewendeten Arbeit. Durch Uebertragung dieser Kraft mittelst Elektromotoren lässt sich der Verlust auf 40% reduciren. Speciell aber für besondere Zwecke gewährt die elektrische Kraftübertragung ganz besondere Vortheile, welche auf anderem Wege nicht zu erreichen sind. (E. R., H. 933, S. 462.)

Eine neue Verwendung von Elektromotoren. Im Eisenwerke in Gröba bei Riesa wird für das Beschicken der Martinöfen mit circa 250 Centner Eisen eine elektrisch angetriebene Chargirmaschine verwendet und durch selbe bedeutende Vortheile erzielt. (Z. E., H. 21, S. 592.)

Einige Bemerkungen zur Niagara-Kraftübertragung. Von F. Tischendörfer. Die Anlage wird als verfehlt bezeichnet, weil die geringe Anzahl von 25 Perioden per Secunde die gleichzeitige Abgabe vom Strom für Licht und Kraft nur schwer ermöglicht. (E. Z., H. 41, S. 651.)

An electric telpherage system. Die „Electric Express and Transportation Company" in New-York hat ein neues Telpheragesystem construirt, welches für den Transport von Briefen und Postcollis innerhalb der Städte bestimmt ist und von welchem man sich bedeutende Erfolge verspricht. (E. W., H. 22, S. 605.)

Electricity on canals. Eingehende Mittheilungen über die Methode von Lamb, um Canalboote auf elektrischem Wege zu schleppen. Bei diesbezüglichen Versuchen am Erie-Canal in Tonawanda wurde für die Bergfahrt eine Geschwindigkeit von 5·7 *km* und für die Thalfahrt eine solche von 7·5 *km* pro Stunde erreicht. Die gleiche Methode kann auch für die Beförderung von Holzstämmen aus den Wäldern Anwendung finden. (E. W., H. 18, S. 488.)

Electric cranes and magnets for lifting purposes. Bei den in den Sandycroft-Werken verwendeten elektrischen Krahnen nach dem System Dr. N. S. Keith, werden Eisen und Stahl statt mit Ketten oder Klammern durch einen kräftigen Elektromagnet festgehalten und so aus den Wagen entladen. Mit diesem Krahne können Lasten bis zu einer Tonne Gewicht gehoben werden. (E. R., H. 942, S. 723.)

Distribution of power in collieries. By L. W. Atkinson. Die Gewinnungskosten der Kohle in England sind relativ sehr große und lässt die Ausbeute der Kohle mit Rücksicht auf den durch die Concurrenz bedingten billigen Preis nur wenig Gewinn zu. Er befürwortet die möglichst ausgiebige Verwendung mechanischer Hilfsmittel zur Gewinnung und Förderung der Kohle und weist nach, dass der elektrische Antrieb der erforderlichen Maschinen das beste und billigste ist und keine Gefahren herbeiführt. (E. R., H. 933, S. 437.)

VIII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

A new storage Battery. Die Platte wird in der Weise hergestellt, dass in das Blei im halbgeschmolzenen Zustande pulverisirter Bimsstein eingemischt und die so erhaltene Masse in noch warmem Zustande in die Formen eingepresst wird. Die Capacität der aus solchen Platten hergestellten Accumulatoren soll bei um 1/3 geringerem Gewicht eine sehr große sein. (E. W., H. 17, S. 477.)

La sterilisation de l'eau par l'électricité. Nach den Versuchen von M. Tyndal und Dr. Roux lässt sich Flusswasser durch Ozonisirung auf elektrischem Wege vollständig sterilisiren und ist hiedurch für die Wasserversorgung großer Städte ein neues Feld eröffnet. (E., H. 256. S. 332.)

Neuerungen in der Erzeugung von Bleiflüssigkeit durch Elektrolyse von Kochsalzlösungen. Beschreibt zuerst den Spitzenelektrolyser, Patent Dr. K. Kellner, in welchem die Aufgabe eine dauerhafte und dabei nicht zu theuere Anode zu erhalten gelöst erscheint, und hebt dann die Vortheile des Bleichens mit Bleichflüssigkeit, gegenüber der Bleiche mit Chlorkalk hervor, welche sich in geringeren Bleichkosten, rascherer Bleichung und Vermeidung der Zerstörung der Gewebsstoffe zusammenfassen lassen. (Z. E., H. 24, S. 670.)

Die Elektricität im Dienste der Papier-Industrie und technischen Chemie in der neuen Cellulosefabrik Hallein bei Salzburg. In dieser neu gegründeten Fabrik, für deren Betrieb 990 *PS* an Wasserkraft ausgenützt werden, erfolgt die Bleichung der Holzcellulose durch elektrolytisch zersetzte Salzsole. (Z. E., H. 23, S. 645.)

Le progrés de l'électrodisposition de l'or au transvaal. Par E. Andreoli. In den Goldminen im Transvaal werden durch die elektrolytische Ausscheidung des Goldes aus sehr verdünnter Goldcyanürlösung nach dem Siemensprocess 7200 Unzen Gold im Werthe von rund 720,000 Frcs pro Monat gewonnen und so das Erz vollständig ausgelaugt. (E., H. 257, S. 345.)

The carborundum plant at Niagara. Mittheilungen über die neuen Carborundumwerke an den Niagarafällen, für welchen 1000 *PS* ausgenützt werden und fünf elektrische Schmelzöfen, deren jeder 24 Stunden ununterbrochen im Betriebe steht, zur Verfügung sind. (E. W., H. 17, S. 457.)

Die elektrische Verdichtung von Metallgüssen. Von N. G. Slawjanow. Der obere Theil des in die Form gegossenen Metalles wird noch in flüssigem Zustande durch einen Voltabogen erwärmt, wodurch das Metall von unten nach oben abkühlt und alle Gase aus dem Metalle entweichen. Die Menge unbrauchbaren Materiales wird hiedurch auf $^1/_3$ reducirt. (Z. E., H. 21, S. 582.)

Verfahren zur Herstellung von Metallspiegeln auf elektrischem Wege. Von Hanns Boas. Dasselbe beruht auf der Thatsache, dass Metalle von hohem Volumgewicht im luftleeren Raume als Kathode benützt, sich bei Durchgang elektrischer Ladungen zerstäuben und sich an die Glaswände als äußerst dichter Belag niederschlagen. (Z. E., H. 20, S. 565.)

Local annealing of hard faced armour. In gehärtete Panzerplatten lässt sich dermalen direct kein Loch bohren und müssten dieselben vorher geglüht werden. Auf elektrischem Wege gelingt es, locales Glühen derselben zu ermöglichen und so die Bearbeitung des Materiales an diesen Stellen vorzubereiten. (E. R., H. 937, S. 567.)

L'électricité dans les mines. Amorces et exploseurs électriques. Par P. F. Chalon. Beschreibung der amerikanischen von der Société anonyme d'explosifs et de produits adoptirten Zündapparate und elektrischen Zünder, welche sich durch Einfachheit, Dauerhaftigkeit, große Wirksamkeit und leichte Behandlung auszeichnen. (E., H. 249, S. 216.)

IX. Vermischtes.

Mein Verfahren zum Erzeugen von thermoelektrischen Strömen. Von Gustav Meyer. Das der Erfindung Eigenthümliche besteht darin, dass eine intermittirende Beheizung und Abkühlung der Löthstellen angewendet wird, wodurch auch die Erzeugung von Wechsel- und Mehrphasenstrom ermöglicht ist. (Z. E., H. 22, S. 622.)

Car heating by electricity. Es wird nachgewiesen, dass die elektrische Beheizung der Straßenbahnwagen dann billiger kommt als die Beheizung mit Oefen, wenn die Kosten der verbrauchten Elektricität richtig dahin berechnet werden, dass die Erhöhung der Gesammtauslagen durch den Mehrverbrauch an Strom allein in Betracht gezogen werden. (E. W., H. 14, S. 374.)

La chauffage à la cuisine électriques. Par Julien Lefèvre. Nach eingehender Erläuterung der Ursachen der Verluste an Wärmeenergie bei den im Gebrauche befindlichen Kochherden, sowie der Thatsache, dass die Erwärmung durch elektrische Energie heute noch theurer kommt als durch directe Verbrennung von Kohle, wird darauf hingewiesen, dass die elektrische Küche unter gewissen Verhältnissen trotzdem große Vortheile bietet. Sodann werden die Kücheneinrichtungen von M. Crompton & Co. beschrieben. (E., H. 251, S. 248.)

Ein Beitrag zur Herabsetzung des Stromtarifes. Von Dr. Rasch. Dass der elektrische Strom für elektromotorische Zwecke seitens elektrischer Centralen billiger abgegeben wird als für die Beleuchtung, ist eine Ungerechtigkeit, dagegen erscheint es begründet, dass in der Zeit starken Stromverbrauches ein höherer Einheitssatz eingehoben wird, als zu jenen Zeiten, wo der Stromconsum gering ist. Um nun, da sonst für die verschiedenen Zeitpunkte verschiedene Zähler verwendet werden mussten, dies zu vermeiden wird vorgeschlagen, die bestehenden Zähler so einzurichten, dass sie von der Centrale für volle und für geringe Spannungen einregulirt werden können. (E. Z., H. 47, S. 739.)

Compensations-Vorrichtung zum Schutze physikalischer Institute gegen die Einwirkung elektrischer Bahnen. Von Dr. O. Fröhlich. Die Ursache der Beeinflussung physikalischer Instrumente durch elektrische Straßenbahnen liegt hauptsächlich in den vagabondirenden Erdströmen und kann derselbe durch eine geeignete Compensationsschaltung beseitigt werden. (E. Z., H. 47, S. 745.)

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe. Von J. Teichmüller. Ein Bericht über die auf dieser Ausstellung exponirten Gegenstände, unter welchen namentlich eine große Reihe von elektrischen Motoren für den Kleinbetrieb zu verzeichnen ist. (E. Z., H. 45, S. 703, H. 49, S. 770.)

Car and power house tests. Bringt eine Reihe von aus der Untersuchung des Kraftverbrauches und Kraftverlustes bei amerikanischen Bahnen gewonnenen Daten und knüpft daran die Hoffnung, dass auch bei europäischen Bahnen ähnliche, werthvolle Anhaltspunkte gebende Untersuchungen durchgeführt werden. (E. R., H. 941, S. 693.)

Another remedy for electrolytic corrosion from street railways. By John Gray. Nach Farnham's Methode wird ein unterirdisch verlegter Rückleiter verwendet, welcher mit den einzelnen Schienen an vielen Punkten verbunden ist, und soll dadurch die elektrolytische Zersetzung von in den Boden verlegten Röhren durch vagabondirende Ströme beseitigt werden. (E. R., H. 932, S. 430.)

Essai de consommation de vapeur fait a l'exposition de Bordeaux sur une turbine Lavals de 100 chevaux. Der Dampfverbrauch dieser Dampfturbine war bei voller Belastung derselben für die effectiv nutzbar gewonnene *PS* 9·16 *kg*, bei halber Belastung 10·82 *kg*. (E., H. 254, S. 293.)

Instruction ministérielle sur les soins a donner aux personnes foudroyées. Die von dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebene Instruction über die Behandlung vom Blitzschlage getroffener Personen ist vollinhaltlich wiedergegeben. (E., H. 253, S. 280.)

Guérison des brulures par le permanganate de potasse. Albert Noden schlägt für die Behandlung von Brandwunden statt der bisher verwendeten Pikriesäure die Anwendung übermangansauren Kalis vor, welches sich hiezu vorzüglich eignen soll. (E., H. 256, S. 338.)

Eisenbahnbau

Bearbeitet vom dipl. Ingenieur Alfred Birk.

Abkürzungen: A. f. G. u. B. Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — A. f. E. Archiv für Eisenbahnwesen. — A. i. Annales industrielles. — Bulletin. Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — E. Engineer. — Dingler. Dingler's polytechnisches Journal. — Eg. Engineering. — G. c. Génie civil. — I. Z. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — L. Z. Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen. — M. V. L. Mittheilungen des Vereines für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — Organ. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. — R. g. Revue générale des chemins de fer. — Railr. g. Railroad gazette. — R. R. Railway Review. — R. t. Revue technique. — Schw. B. Schweizer Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — Uhl. V. Uhland's Verkehrs-Zeitung. — Z. V. D. E. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. f. K. Zeitschrift für Kleinbahnen. — Z. f. L. Zeitschrift für Localbahnwesen. — V. Z. Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. f. E. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt. — Z. f. T. Zeitschrift für Transportwesen.

Tracirungen und Allgemeines.

Ueber den Einfluss der Eisenbahnen auf Cultur und Volkswirthschaft. Unter besonderer Berücksichtigung der Thätigkeit des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Vortrag des Oberfinanzrathes Ledig. (Z. V. D. E. 1896, Nr. 59.)

Auszug aus dem Ergebnisse der Verhandlungen, betreffend die Ueberprüfung, bezw. Neubearbeitung der „Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupteisenbahnen" und der „Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Neben- und Localeisenbahnen." Mit Abb. (O. 1896, S. 197—205.)

Das Project der Jungfraubahn. Von Ad. Guyer-Zeller in Zürich. Mit Abb. (Z. f. E. 1896, S. 214—218; ohne Abb. in Schw. B. 1896, II, S. 54.)

Photogrammetrische Studien und deren Verwerthung bei den Vorarbeiten für eine Jungfraubahn. Von Prof. Dr. C. Koppe in Braunschweig. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 160, 169 u. 179.) In einer späteren Abhandlung werden die durchgeführten Messungen und Aufzeichnungen besprochen. Mit Abb. (Schw. B. 1896, II, S. 83 u. 89.)

Die Verkehrsanlagen in Wien. Mit Uebersichtskarte. (V. Z. 1896, S. 332—335.)

Berlin und seine Eisenbahnen 1846—1896. Besprechung des vom königl. preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten dem Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gewidmeten Werkes. (V. Z. 1896, S. 534; Z. V. D. E. 1896, Nr. 63, 69 u. 70.)

Die Stadtbahn in Paris. Das vom Municipalrathe angenommene Project wird besprochen und als nicht zweckmäßig dargestellt, weil es auf die bestehenden Gürtelbahnen nicht Rücksicht nimmt, an die von Paris auslaufenden großen Bahnen nicht vortheilhaft anschließt und auch der Approvisionirung der Stadt, sowie den militärischen Bedürfnissen nicht in wünschenswerther Weise zu dienen vermag. Mit Abb. (R. t. 1896, XVII, S. 245.)

Neuer Entwurf zu einer Pariser Stadtbahn. Beschreibung des geänderten Projectes von Villain. Mit Uebersichtskarte. (Z. V. D. E. 1896, S. 281 u. 282.)

Die Südostbahn und ihr Londoner Verkehr. Graphische Darstellung der beispiellosen Dichte des Verkehrs und Beschreibung der anstrengenden Dienstleistung der Blockwächter bei Nebel. (E. 1896, I, S. 716.)

Die Eisenbahnen Griechenlands. Geh. Baurath Schwering gibt in Fortsetzung seiner früheren Abhandlung eine ausführliche Darstellung der Verhältnisse der Bahnen der Nordwestküste, bringt sodann mehrere statistische Tabellen und erörtert schließlich die Aussichten für die weitere Entwicklung des griechischen Eisenbahnwesens. Nach Schwering's Ansichten wird die nächste Thätigkeit darauf zu richten sein, durch Kleinbahnen (zumeist Stichbahnen) allereinfachster Art mit schmaler Spur (noch unter 1 m) und starken Steigungen, noch mehr vielleicht aber durch fahrbare Wege zunächst die vorhandenen und im Bau begriffenen Bahnen einem weiteren Verkehrsgebiete nutzbar zu machen. (A. f. E. 1896, S. 424.)

Die Eisenbahnen der pyrenäischen Halbinsel. Von k. Rath P. F. Kupka. Sehr ausführliche Mittheilungen über die Entwicklung der Eisenbahnen und über die Eisenbahnfahrten. Technische Daten fehlen. (A. f. E. 1896, S. 445 u. 685.)

Ueber die Wirkungen, erzeugt durch den Betrieb einer Steinkohlengrube von bedeutender Tiefe unter einer Eisenbahn und über die angewandten Schutzmittel. Von Ingenieur Briere. Mit Abb. (R. g. 1896, II, S. 20.)

Die bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen. Zetula gibt eine ausführliche Beschreibung der Anlage des 664·5 km langen Bahnnetzes, sowie der Fahrbetriebsmittel und theilt die Betriebsergebnisse aus den letzten Jahren mit. (Z. f. E. 1896, S. 377, 399 u. 414.)

Die Bostoner Unterpflasterbahn. Ingenieur Friedrich v. Emperger gibt ein Bild der Bedeutung und des Werthes dieser Bahnen und eine allgemeine Darstellung der Anlage. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 485.)

Die Dalmuir- und Clydebank-Eisenbahn. Die Herstellung der circa 3·2 km langen Bahn bot große Schwierigkeiten; besonders interessant ist die Unterfahrung des Forth- und Clyde-Canals. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 562.)

Die norwegische Gebirgsbahn Voss-Taugevand ist eine Verlängerung der 108 km langen Bahn von Bergen bis Vossewangen. Der Bau bietet große Schwierigkeiten. Größte Steigung 22‰. (Z. V. D. E. 1896, S. 511.)

Die Eisenbahnen in Japan. Nach einer Abhandlung in der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines". Mit Abb. (G. c. 1896, XXIX. S. 166 u. 182.)

Die canadische Pacificbahn. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 9.)

Statistik.

Die Eisenbahnen der Erde 1890 — 1894. Gesammtlänge 687 550 km, hievon entfallen 364.975 km auf Amerika und 245.300 km auf Europa. Der Zuwachs beträgt 11·6%; er ist abermals gesunken. In Amerika macht sich die Stockung im Eisenbahnbau besonders geltend. Die Anlagekosten betrugen 144 Milliarden Mark; es ist eine stete Herabminderung des Einheitspreises für den Kilometer Bahnlänge bemerkbar. (A. f. E. 1896, S. 413; Oe. E. Z. 1896, S. 215.)

Die Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1891 und die Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1893. (A. f. E. 1896, S. 583.)

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahn-Statistik im Jahre 1894. Gesammtlänge 16.358 745 km, wovon 6840·381 km auf die k. k. Staatsbahnen entfallen. 22·989 km werden als reine Zahnstangen-, 19·498 km als gemischte Bahnen betrieben; 19·969 km sind elektrische, 0·917 km Drahtseilbahnen. 340·408 km Bahnen sind schmalspurig. (Oe. E. Z. 1896, S. 151—153.)

Die Betriebsergebnisse der ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1894. (Z. f. E. 1896, S. 169, 185 u. 201.)

Die Erträgnisse der kgl. ungar. Staatsbahnen und der in ihrem Betriebe stehenden Vicinalbahnen im Jahre 1894. (Z. V. D. E. 1896, S. 475 u. 484.)

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1895 im Vergleich zu der in den Jahren 1894, 1893 und 1892. Von C. Thamer. (A. f. E. 1896, S. 713.)

Die kön. preußischen Staatseisenbahnen im Jahre 1894/95. Gesammtlänge 26.364·02 km; hievon Hauptbahnen 18.644·27 km, eingeleisig 15.786·61 km; Bahnen für nichtöffentlichen Verkehr 117·62 km. Gesammtanlagecapital 6.856,688.863 Mk. Die Leistungen der eigenen Locomotiven (10.698 Stück) betrugen 360,006.880 Locomotiv-Kilometer; an Achs-Kilometer wurden von den eigenen Wagen 9.464,020.128 geleistet. Das Anlagecapital wurde mit 5·66% verzinst. (A. f. E. 1896, S. 520.)

Erweiterung und Vervollständigung des preußischen Staatseisenbahnnetzes im Jahre 1896 und Betheiligung des Staates an dem Bau von Privat- und Kleinbahnen. (A. f. E. 1896, S. 539; Oe. E. Z. 1896 S. 231.)

Der Personenverkehr auf den Eisenbahnen Sachsens im allgemeinen und im Jahre 1893 im besonderen. Interessant ist, dass in dem Zeitraum von 1880 bis 1893 die todte Last um 113%, die Nutzlast nur um 80% gestiegen und die Vergütung für die Transportleistung im Personenverkehr, d. h. die Einnahme für 1 t/km Rohlast von 3·48 auf 2·73 Pfg. gesunken ist. (A. f. E. 1896, S. 605.)

Statistische Nachrichten der französischen Eisenbahnen für das Jahr 1894 mit besonderer Rücksichtnahme auf Localbahnen und Tramways. (M. V. L. 1896. S. 732.)

Statistik der belgischen Eisenbahnen für das Jahr 1894. Länge der Bahnen 4527 km, wovon 2972 km eingeleisig sind. 1280 km werden von Gesellschaften betrieben. (R. g. 1896, I, S. 247.)

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1893. (A. f. E. 1896, S. 482.)

Statistische Ergebnisse des Betriebes der Eisenbahnen Großbritanniens von 1850 bis 1895. Mit Abb. (R. g., 1896, II, S. 28.)

Die Eisenbahnen in Dänemark im Jahre 1894/95. Gesammtlänge 2207 km; hievon 1697 km Staatsbahnen im Staatsbetriebe, 29 km Staatsbahnen im Privatbetriebe und 47 km Privatbahnen im Staatsbetriebe. Zweigeleisig sind nur 55 km. (A. f. E. 1896, S. 762.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1892/93 und 1893/94. Mit einer Kartenskizze über die Gruppeneintheilung der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. (A. f. E. 1896, S. 743.)

Die Eisenbahnen Mexikos hatten am 31. December 1894 eine Länge von 10,762·938 km, wovon 6805·861 km mit 1·435 m, 3942·977 km mit 0·914 m und 14·600 km mit 0·60 m Spurweite erbaut waren. (A. f. E. 1896, S. 614.)

Eisenbahnen in der asiatischen Türkei. Kurze Darstellung de bestehenden Verhältnisse, Beschreibung der einzelnen Linien. (E. 1896, I, S. 558.)

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens in den Jahren 1893/94 und 1894/95. (A. f. E. 1896, S 772.)

Unterbau.

Setzlatte zur Aufnahme von Querprofilen bei Herstellung eines generellen Entwurfes für eine Gebirgsbahn. Von Fr. Völcker. Bei einiger Uebung können zwei Gehilfen mit diesem Apparate täglich etwa 30 Querprofile von je 100 m Länge in gebirgigem und bewaldetem Gelände und ungefähr das Doppelte im freien Gelände aufnehmen. Gewicht 2 kg. Preis mäßig. Mit Abb. (D. B. 1896, S. 135.)

Berechnung von Einschnitts- und Damm-Inhalten aus dem Längenschnitte. R. v. Lichtenfels zeigt den Vorgang für den Fall, dass der Querschnitt des zu berechnenden Erdkörpers auf eine längere Strecke gleichzeitig Einschnitt und Damm zeigt. Die gegebene einfache Lösung kann zugleich auch für die Berechnung von Erdkörpern mit nur einer Böschung, aber bis zum Schnitt mit dem Gelände erbreiterter Kronenfläche benutzt werden. Mit Abb. (O. 1896, S. 75.)

Berechnung der Längen von Bahndurchlässen. Ing. Puller stellt zunächst eine ganz allgemein gehaltene Lösung auf und geht sodann zu besonderen Aufgaben über, die auch an Beispielen erläutert werden. Mit Abb. (O. 1896, S. 215 u. 216.)

Bodenförderung mittels Drahtseilbahn beim Baue der Eisenbahn Lage—Hameln. Die Betriebskosten stellen sich auf 0·25 M. für 1 m³. Die ausführlich beschriebene, interessante Anlage hat sich gut bewährt. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 485.)

Oberbau.

Der Oberbau mit Langschwellen in Oesterreich. Baudirector Hohenegger beschreibt die auf der österreichischen Nordwestbahn durchgeführten Versuche und erörtert die günstigen Ergebnisse, welche mit den seit 1880 in Verwendung stehenden Stahlschwellen erreicht wurden. Er ist der Ansicht, dass bei nur geringer Verstärkung und Vergrößerung dieser letzteren und bei Anwendung einer Schiene von 140 mm Höhe ein Oberbau hergestellt werden kann, der selbst einem Geleise mit Goliathschienen in vielen Beziehungen überlegen sein würde. Mit Abb. (Bulletin 1896, S. 801.)

Ueber die Aussteckung und Herstellung der Bögen bei Eisenbahnen. Von A. Flamache. Es werden zunächst die verschiedenen gebräuchlichen Methoden besprochen und wird sodann des Verfassers Vorschlag näher erörtert. Auch wird angegeben, auf welche Weise mit sehr einfachen Mitteln die genaue Biegung der Schienen für einen gegebenen Halbmesser bewirkt werden kann. Mit Abb. (Bulletin 1896, S. 295.)

Die Anwendung der Schleifenlinie von Bernoulli für Uebergangsbögen. Von Paul Adam. Der Verfasser hält diese Linie für viel empfehlenswerther als die cubische Parabel, weil sie vollkommenere Uebergangsbögen gibt und ebenso bequem und einfach in der Anwendung ist. Mit Zahlentafeln und Abb. (Bulletin 1896, S. 583.)

Ueber Spurerweiterung. F. Kreuter erörtert die Nothwendigkeit einer Spurerweiterung, setzt die Grenzen für eine solche fest und zeigt die Anwendung der von ihm entwickelten Theorie. Mit Abb. (O. 1896, S. 95 u. 111.)

Photographische Aufzeichnungen der Deformationen des Eisenbahngeleises beim Passiren eines Zuges. Von Ast und Boschan. Kurze Mittheilung mit Abb. (Dingler 1896, Bd. 300, Heft 1, S. 18.)

Ueber Schienenbrüche unter schwer belasteten und schnellfahrenden Locomotiven. Mittheilung der Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen; Erörterung der vermuthlichen Ursache des Bruches. Hinweis auf die Versuche Ast's. (Railr. g. 1896, S. 822.)

Die Oberbaufrage auf dem internationalen Eisenbahn-Congresse in London 1895. Blum erörtert die Berathungen und Beschlussfassungen des Congresses und bedauert, dass es Ast nicht gelang, Grundsätze zur Anerkennung zu bringen, die in Oesterreich-Ungarn und in Deutschland ziemlich allgemein gebilligt werden und gegenüber manchen Anschauungen unserer westlichen Nachbarn einen unverkennbaren und wesentlichen Fortschritt bedeuten. (O. 1896, S. 217 u. 218.)

Vergleichende Betrachtungen über den Werth verschiedener Oberbau-Anordnungen auf Querschwellen. Von Geh. Baurath Blum. Mit Abb. (O. 1896, S. 133, 151 u. 171.)

Ueber die Entwickelung des Geleisebaues im Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen. Vortrag des k. k. Regierungsrathes W. Ast bei der fünfzigjährigen Jubelfeier des genannten Vereines. Der Vortragende schildert in fesselnder Weise den steten, noch heute geführten Kampf zwischen Fahrzeug und Geleise und weist auf die erforderliche Mitwirkung des Betriebstechnikers bei Lösung der bevorstehenden Aufgaben hin. (V. Z. 1896, S. 493.)

Ueber die Leistungs- und Widerstands-Fähigkeit schmalspuriger Geleise mit besonderer Rücksichtnahme auf die Spurweite von 75 cm. Erörterung der bezüglichen Abhandlung des Ingenieur Bernardo Puig durch Bau-Director W. Ast. Mit Abb. (Bulletin 1896, S. 683.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Eisenbahnbau.

Bearbeitet vom dipl. Ingenieur Alfred Birk.

(Schluss zu Nr. IV.)

Zur Frage der Schienenüberhöhung. F. Kreuter spricht sich gegen die Anwendung der Formel $h = m \cdot \frac{v^2}{r}$ aus, weil man sich hiebei von dem Bildungsgesetze der „Erfahrungszahl" *m* keine Rechenschaft gibt und zumeist für *v* nur die auf der Strecke vorkommende größte Geschwindigkeit einsetzt. Er regt Erhebungen im Kreise des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen an. Die Ueberhöhungen wären mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse der Bahnen in jedem besonderen Falle zu bestimmen. (O. 1896, S. 73.)

Ueber Eisenbahngeleise und Pflaster. Von Bau- und Betriebs-Inspector J. Mohr in Hamburg. Der Schwellenschienen-Oberbau eignet sich als Langschwellen-Oberbau nicht für aufgeschütteten Boden, wie solcher bei Hafenbahnen meistens vorhanden ist. Die näher besprochenen Uebelstände sind bei dem Querschwellen-Oberbau mit Spurrillenschiene von Baumeister Voss nicht vorhanden. Die eintheilige, breitfüßige Fahrschiene ruht hiebei mit der Spurrillenschiene auf gewöhnlichen eisernen Querschwellen und ist mit Klemmplatten und Hakenschrauben in der üblichen Weise befestigt. Die stumpfen Stöße der Fahrschienen werden durch zwei beiderseits völlig gleiche Laschen, die gleichzeitigen Stöße der Spurrillenschienen durch Gussklötze, deren Stärke der jeweiligen Spurweite entspricht, gedeckt. In jeder Schienenlänge sind drei Querverbindungen aus Flacheisen eingezogen. Gewicht pro laufenden Meter etwa 190 *kg*. Mit Abb. (O. 1896, S. 178.)

Das Weichen-Kipplineal von Hertwig bietet gegenüber den Weichenlinealen und Weichendreiecken mehrere Vortheile, die nähere Erläuterung finden. Mit Abb. (O. 1896, S. 196 u. 197.)

Bahnhofs-Anlagen.

Ueber die Anlage von Verschub-Bahnhöfen. Geh. Baurath Blum erörtert die Vortheile gut angelegter Verschubbahnhöfe für die bessere Wagenausnützung und die Verminderung der Zahl und Länge der Aufstellgeleise und erläutert sodann die von einem solchen Bahnhofe zu erfüllenden Aufgaben, wobei er auf die Vorzüge der Längenentwickelung derselben gegenüber der Breitenentwickelung hinweist. Das Gesagte wird an einigen Beispielen erläutert. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 451 u. 460.)

Local- und Kleinbahnen.

a) Adhäsionsbahnen mit Pferde- und Dampfbetrieb.

Zur Frage des Salzstreuens. Der Bericht des Director Koehler-Berlin constatirt auf Grund der vom Vereine Deutscher Straßen- und Kleinbahn-Verwaltungen gepflogenen Erhebungen, dass das Salzstreuen bei länger andauerndem Frost- und Schneewetter durchaus erforderlich ist und Schädigungen durch dasselbe wenn überhaupt, doch nur in sehr geringem Maße vorhanden sind. (Z. f. K. 1896, S. 133—136.)

Etwas über die Betriebsführung auf Schmalspurbahnen. Žežula veröffentlicht eine Reihe einfacher Formeln für die Berechnung der Leistungsfähigkeit der Bahn, der virtuellen Länge, des Raddruckes, der Schienenüberhöhung, des Raddurchmessers, der Höchst-Geschwindigkeiten für vorhandene Locomotiven für verschiedene Zuglängen und Grund-Geschwindigkeiten, auf Steigungen und Gefällen, des Zugwiderstandes, der Zugbelastungen, des Materialverbrauches, der Ladebreite für außergewöhnlich lange Gegenstände, der Tragfähigkeit der Achsen, der Ermittlung der Füllungshöhe von Behälterwagen für verschiedene Flüssigkeiten, der Tilgung des Capitals, der Selbstkosten, der Tarife und des Ertrages. (Z. f. K. 1896, S. 457.)

Die Spurweite der Kleinbahnen. Reg.-Baum. Czygan erörtert alle einschlägigen, für die Wahl entscheidenden Fragen zum großen Theile auf dem Wege rein mathematisch-technischer Rechnung und zeigt hiebei den einzuhaltenden Vorgang an einem besonderen Beispiele. Mit Abb. (Z. f. K. 1896, S. 257—267.)

Internationaler permanenter Straßenbahn-Verein. Kurze Mittheilung über die Beantwortung der Fragebogen anlässlich der neunten Generalversammlung zu Stockholm im Jahre 1896. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 127.)

Statistik des Verbandes der österreichischen Localbahnen für das Jahr 1894. Eingehende übersichtliche Zusammenstellung, umfassend 24 Localbahnen. (M. V. L. 1896, S. 625.)

Ueber den gegenwärtigen Stand des Localbahnwesens in Oesterreich und seine Betriebsergebnisse für das Jahr 1894. Vom Civil-Ingenieur E. A. Ziffer. (Z. f. K. 1896, S. 450.)

Uebersicht der in Oesterreich gelegenen Schleppbahnen mit Ende 1895. Es standen 1425 Schleppbahnen mit 1099·053 *km* Länge im Betriebe; hievon waren 1325 Bahnen (1017·503 *km*) normalspurig, 100 Bahnen (81·550 *km*) schmalspurig; 281 normalspurige (183·073 *km*) und 79 schmalspurige Bahnen (54·313 *km*) wurden mit animalischer Kraft betrieben. (M. V. L. 1896, S. 726.)

Ueber die Valsuganabahn. Baurath R. v. Stummer, der Projectant und Concessionär dieser 65 *km* langen Bahn, welche Trient mit Tezze (an der österr.-italienischen Grenze) verbindet, gibt eine geschichtliche Darlegung der ganzen Durchführungen und berührt dabei manche allgemeine Frage bezüglich der Projectirung, der Finanzirung und der behördlichen Behandlung solcher Projecte. (M. V. L. 1896, S. 682; Volksw. W. 1896, S. 391.)

Die Erträgnisse der ungarischen Vicinalbahnen im Jahre 1894. Der Verfasser gelangt zu dem Schlusse, dass die Actien der Vicinalbahnen im Allgemeinen zur verzinsbaren Anlage des mobilen Capitals sehr geeignet erscheinen. (M. V. L. 1896, S. 727.)

Ueber den gegenwärtigen Stand und die Betriebsergebnisse der ungarischen Localbahnen für das Jahr 1894. Von E. A. Ziffer. (Z. f. K. 1896, S. 370.)

Die Localbahn-Vorlage. Mittheilung des im österr. Abgeordnetenhause eingebrachten Gesetzentwurfes, betreffend die im Jahre 1896 sicherzustellenden Bahnen niederer Ordnung. (Z. f. E. 1896, S. 462.)

Von den niederösterreichischen Localbahnen. Auszug aus dem Berichte des Landes-Eisenbahnamtes über die mit finanzieller Betheiligung des Landes ausgeführten, bzw. sichergestellten Localbahnen, sowie über den Stand der sonstigen Projecte. (Oe. E. Z. 1896, S. 25—27.) Mittheilung über die vom niederösterr. Landtage gefassten Beschlüsse (am angeg. O., S. 107—109.)

Gesetz vom 17. Jänner 1896, wirksam für das Herzogthum Krain, betreffend die Förderung der Bahnen niederer Ordnung. (M. V. L. 1896, S. 319—321.)

Die schmalspurige Schleppbahn (60 *cm* Spurweite) auf dem Fürstlich Schwarzenberg'schen Graphitwerke in Schwarzbach ist 10·717 *km* lang, besitzt Steigungen bis zu 15·3‰ und 40 *m* kleinsten Halbmesser. Der Oberbau besteht aus Stahlschienen von 6 *m* Länge und 7·8 *kg* Gewicht für 1 *m*; die Kieferschwellen sind 1·3 *m* lang und 65 *cm* von einander entfernt angeordnet. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 10 bis 15 *km* in der Stunde. Die Fahrbetriebsmittel umfassen eine zweiachsige Tenderlocomotive von 4·9 *t* Dienstgewicht und 60 verschiedene Lastwagen. Die Baukosten betrugen 85.900 fl., die Anschaffungskosten der Fahrbetriebsmittel 16.060 fl. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 438—447.)

Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen. Auszug aus dem Werke von Ledig und Ulbricht. (Z. f. K. 1896, S. 141—148; Z. f. E. 1896, S. 329 u. 353.)

Das neue bayerische Localbahngesetz. Mittheilung der Abänderungen durch den Landtag. (Z. V. D. E. 1896, S. 363 u. 364.)

Die Bahnen localer Bedeutung in Bayern. (Z. f. K. 1896, S. 364.)

Die weitere Entwickelung des Nebenbahnwesens im Großherzogthume Hessen. Von Ober-Rechnungsrath Dr. Zeller. (Z. f. K. 1896, S. 363.) Der gleiche Gegenstand wird behandelt in der (Z. V. D. E. 1896, S. 275—277.)

Die Forster Stadteisenbahn. Beschreibung der Anlage und des Betriebes. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 328—338.)

Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Kleinbahnbaues in der Provinz Hannover. (Z. d. A. u. I. V. zu Hannover 1896, Bd. XLII, Heft 3.)

Verkehrs-Einrichtungen der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Von Dr. Kollmann. Mit 2 Taf. (Z. f. K. 1896, S. 395.)

Zur Betriebsstatistik der Straßenbahnen. Erörterung des „Platzkilometers" und Vorschläge zu dessen allgemeiner Einführung. (Z. f. K. 1896, S. 490.)

Mittheilungen über Kleinbahnen (Light railways.) Eingehende Beschreibung des Oberbaues und der Fahrbetriebsmittel der „Société Nationale des chemins de fer vicinaux" in Belgien. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 361 u. 440.)

Der neue Gesetzentwurf über Dampfstraßenbahnen und Kleinbahnen in Italien. Derselbe ist für die ersteren nicht sehr günstig, da er sie mit neuen Abgaben belastet. Mittheilung und Besprechung der einzelnen Bestimmungen. (Bulletin 1896, S. 933.)

Die Straßenbahnen mit mechanischer Zugkraft in Italien. Tabellarische Zusammenstellung. (Z. f. K. 1896, S. 308.)

Kleinbahnen für den Transport von Zuckerrohr in Australien. (M. V. L. 1896, S. 581.)

Die Feldbahn im Dienste der Landwirthschaft. (Z. f. K. 1896, S. 175 bis 181.)

b) Elektrische Bahnen.

Die mechanische Förderung auf Straßenbahnen. Zwei große Systeme sind möglich: Wagen, welche ihre Energie mit sich führen und Wagen, welche die Betriebskraft während ihres ganzen Laufes stetig empfangen. Es werden rechnerisch jene Grundsätze entwickelt, welche für die Wahl des einen oder anderen Systems in gegebenem Falle entscheidend sind; die Motorwagen empfehlen sich hiernach für Linien mit schwachem Verkehr, die Wagen mit constanter Aufnahme der Betriebskraft für Linien mit großem Verkehre. Weiters wird die Frage nach

dem Betriebssysteme: ob Seilförderung, elektrische oder Luftdruckförderung erörtert. (R. t. 1895, S. 487 bis 491.)

Elektrische Zugförderung. Artikelreihe von Philipp Dawson. Ueber Organisation des Betriebes. Anführung bewährter Beispiele. Beschreibung der unterirdischen Leitungssysteme mit offenem Leitungscanal in Budapest, Blackpool, Washington, sowie der Anordnung von Waller und Manville. (Eg. 1896, I, 703; II, 137.)

Die elektrischen Bahnen in Prag. Auszüge aus den Offerten der Bauwerber. (M. V. L. 1896, S. 766.)

Die elektrische Bahn Bielitz—Zigeunerwald hat 1 m Spurweite, 54‰ größte Steigung, 35 m kleinsten Bogen-Halbmesser. Im Stadtgebiete liegen Rillenschienen, auf der Bezirksstraße Vignolesschienen auf hölzernen Querschwellen. Die Motorwagen sind auch für elektrische Bremsung eingerichtet. Mit Abb. (M. V. L., 1896, S. 338 bis 343.)

Die elektrischen Straßenbahnen in Berlin. Es werden die Nach- und Vortheile der unter- und oberirdischen Stromzuführung von verschiedenen Fachleuten besprochen. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 6.)

Elektrische Rundbahn in der Berliner Gewerbe-Ausstellung. 3·5 km lange, schmalspurige Bahn mit oberirdischer Stromzuleitung. Mit Abb. (D. S. u. K. Z. 1896, S. 235.)

Die elektrischen Straßenbahnen in Stuttgart. Von F. Mertsching. Gesammtlänge aller Linien 18·2 km. Für den normalen Betrieb ist ein Fünfminuten-Verkehr in Aussicht genommen. Motorwagen mit Anhängewagen nur auf der Hauptlinie; auf den übrigen Strecken verkehren Motorwagen allein. Mittlere Geschwindigkeit 12 km pro Stunde. Größte Steigung 5·4%; Oberbau theils Haarmann-, theils Hartwich-Schienen; Spurweite 1 m. Den elektrischen Strom liefert das Elektricitätswerk Stuttgart. Arbeitsleitung oberirdisch, besteht aus einem frei über der Mitte des Geleises in einer Höhe von 6 m ausgespanntem Silicium-Bronzedraht von 8 mm Durchmesser. Derselbe wird von Querdrähten getragen, die entweder zwischen Stahlrohrmasten ausgespannt oder durch Rosettenhaken an den Häusern befestigt sind. In jedem Wagen sind zwei Motoren eingebaut. Rückleitung des Stromes durch die Schienen. Mit Abb. (I. Z. 1896, S. 451—459.)

Elektrische Bahnen der Straßeneisenbahn-Gesellschaft in Hamburg. Beschreibung der technischen Anlage. Mit Abb. (Z. f. K. 1896, S. 337.)

Elektrische Straßenbahn in Kiel. (M. V. L. 1896, S. 610.)

Die elektrische Zugförderung und die Stadtbahn in Paris. Der Stadtrath von Paris hat sich für die Anwendung des elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn ausgesprochen. H. Maréchal erörtert die Vortheile dieser Betriebsweise und bespricht die bezüglichen Anlagen in Chicago, London und Liverpool. An der Hand der daselbst gewonnenen Erfahrungen berechnet er bei Annahme einer Netzlänge von 41·21 km und einer Leistung von 9,907.925 Zugskilometer im Jahre die Kosten eines Zugskilometers mit 1·25 Frcs. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 3—9.)

Die elektrische Straßenbahn von Paris nach Romainville ist nach dem System Claret-Vuilleumier erbaut; letzteres hat aber einige Abänderungen erfahren, die näher beschrieben werden. Die Schienen sind nach der Type Broca construirt; die Wagen sind mit Imperial gebaut; jede der beiden Achsen wird durch einen Motor von 30 HP angetrieben. Mit Abb. (G. c. 1896, Bd. XXIX, S. 289.)

Elektrische Eisenbahn von Zermatt nach dem Gornergrat. Beschreibung des Entwurfes. (Schw. B. 1896, I, S. 151.)

Die elektrische Tramway in Dublin. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 742.)

Die Centrale Zürichbergbahn umfasst mehrere Straßenbahnstrecken, von denen jedoch bisher nur die Linie vom Sonnenquai in Zürich bis zur Kirche Fluntern ausgebaut wurde. Sie besitzt Steigungen bis zu 70‰ und Krümmungen mit 18 m Halbmesser. Die Spurweite beträgt 1 m. Der Oberbau ist mit Rillenschienen ausgeführt, die unmittelbar auf die Chaussirung gelegt und durch starke Quereisen verbunden sind. Der Betrieb erfolgt mit Elektromotoren; die Leitung ist oberirdisch. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 1 u. 10.)

Elektrische Tramways in Lausanne. Das letzte, am 25. September 1896 eröffnete Theilstück Place de la Riponne—Ponthaise bietet wegen der auf 260 m Länge vorkommenden größten Steigung von 113‰ ein besonderes Interesse. Die Fahrgeschwindigkeit wird durch die Apparate, System Peyer-Favarger & Cie registrirt. Die Wagen sind mit achtklotzigen Spindelbremsen ausgestattet; überdies ist eine Nothbremse, die näher beschrieben wird, vorhanden. (Schw. B. 1896, II, S. 105.)

Die Bahnen nach dem elektromagnetischen Systeme von Westinghouse sind durch den Umstand charakterisirt, dass die Stromzuleitung unterirdisch erfolgt, aber keine Rinnen oder Canäle herzustellen sind. Mit Abb. (R. t. 1896, XVII, S. 260.)

Elektrische Straßenbahn mit Drehstrombetrieb. Auf der Strecke Lugano—Paradiso des im Baue befindlichen Straßenbahnnetzes von Lugano nach Molino nuovo, Paradiso und Cassarate fanden Versuche statt, den Drehstrom direct zum Antriebe der Tramwaymotoren zu verwenden. Zu diesem Zwecke wurde der Uebertragungsstrom in einigen, längs der Bahnlinie aufgestellten, keine ständige Bedienung erfordernden Drehstrom-Transformatoren auf die Arbeitsspannung von 350 Volt heruntergebracht und sodann durch ein aus zwei oberirdischen Contactdrähten und den Schienen gebildetes Dreileiter-System bis an den Tramwagen geführt. Diese letzteren tragen zwei Stromabnehmer mit Rollcontacten und sind je mit einem Drehstrom-Motor von 15 HP ausgerüstet. (Schw. B. 1896, I, S. 12.)

Der Drehstrom-Tram in Lugano. Beschreibung der Anlage und des Betriebes; Erörterung der Vor- und Nachtheile, welche dem Betriebssystem zugeschrieben werden. Dasselbe hat sich in seiner Anwendung auf der Straßenbahn in Lugano gut bewährt und bedeutet sonach eine weitere wesentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit des Mehrphasen-Wechselstromsystems in technischer und wirthschaftlicher Beziehung. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 175; St. R. R. 1896, S. 390.)

Einige Mittheilungen über elektrische Straßenbahnen in Amerika. Von Ingenieur A. v. Horn. Statistische Daten über die Ausdehnung; Mittheilung über Betriebskosten, die sich auf 22·35 Cts. per engl. Wagenmeile stellen. Die Anzahl beförderter Personen nimmt nach Einführung der elektrischen Triebkraft im Mittel um 30% zu. Die Oberbau-Constructionen werden sehr schwer gehalten; man verwendet Schienen bis zu 48 kg/m. Als Motor dient vornehmlich „The single reduction gear motor", bei welchem die Bewegung des Motors auf die Wagenachse durch eine Anzahl Zahnräder übertragen wird. (Z. f. L. 1896, S. 71.)

Die elektrische Straßenbahn in Hobart auf Tasmania besteht aus drei Linien; die erste ist 4·2 km lang, hat Steigungen von 1 : 27 und Halbmesser von 23 m; die zweite Linie hat 4·6 km Länge, 1 : 24 größte Steigung und 21 m kleinsten Halbmesser; die dritte Linie ist 5·6 km lang und besitzt noch ungünstigere Steigungsverhältnisse, nämlich 1 : 17 maximale Steigung; ihr kleinster Halbmesser beträgt 23 m. Der Oberbau mit der Spurweite von 1 m besteht aus leichten Vignolesschienen auf Holzquerschwellen. Stromzuführung oberirdisch. Die Wagen sind je mit zwei Motoren, System Siemens, von je 12·5 PS Leistungsfähigkeit ausgerüstet; sie wiegen 6 t und werden elektrisch beleuchtet. Der Betrieb hat bisher keine Störung erlitten. Mit vielen Abb. (M. V. L. 1896, S. 410—420.)

Elektrischer Betrieb auf der Lake Street-Hochbahn in Chicago, die bisher mit Dampflocomotiven betrieben wurde. Beschreibung der Anlage und der Fahrbetriebsmittel. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 333.)

Die Hochbahnen in Chicago, im nordwestlichen Theile der Stadt. Ausführliche Beschreibung der Anlage. Mit vielen Abb. (Railr. g. 1896, S. 299 u. 313.)

Elektrische Straßenbahn mit Accumulatorenbetrieb in New-York. Mit Abb. (M. V. L. 1896 S. 420—425.)

Die elektrische Hochbahn in Chicago. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (E. 1896, I, S. 42.)

Elektrische Ausstattung der Zweiglinie von Burlington nach Mount Holly (N.-J.), welche seit dem letzten Sommer anstatt mit Dampflocomotiven mit Elektricität betrieben wird. Stromzuleitung oberirdisch; Betrieb mit Motorwagen; Motoren der Westinghouse Electric and Manufacturing-Company; ein Wagen besitzt vier Motoren zu je 50 HP; zwei Wagen sind mit je zwei Motoren zu je 75 HP ausgerüstet. Die Wägen werden elektrisch beleuchtet und geheizt. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 282.)

Versuche zur Einführung elektrischen Betriebes auf den New-Yorker Hochbahnen. Die Speicher werden durch eine dritte Schiene gespeist, an welche sie nebeneinander angeschlossen sind. (Z. f. Berg. Hutten- und Masch.-Ind. 1896, S. 55.)

Die elektrische Eisenbahn von Baltimore nach Washington. Mit einer Uebersichtskarte. (Railr. g. 1896, S. 287.)

Elektromagnetisches System für Straßenbahnen. Von Mc. Laughlin. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 711.)

La Burt's unterirdische Stromzuführung für Straßenbahnen. Kurze Beschreibung an der Hand einer Abbildung. (M. V. L. 1896, S. 433—434.)

Gutachten des Justizrathes Dr. L. Kielmeyer in Stuttgart, betr. die von dem königl. Ministerium des Innern erlassenen Vorschriften für die elektrischen Anlagen und den elektrischen Betrieb der Stuttgarter Straßenbahnen. (Z. f. K. 1896, S. 342.)

Störungen in Fernsprechleitungen durch elektrische Bahnen. Mittheilung über das Ergebnis eines Versuches zur Feststellung des Einflusses der Geleiseconstruction auf die periodischen Aenderungen des elektrischen Widerstandes zwischen Rädern und Schienen beim elektrischen Straßenbahnbetriebe. Das Geräusch im Telephon war auf der Strecke mit Holzunterlagen am schwächsten, bei Betonfundament am stärksten. (E. Z. 1896, S. 263.)

Ueber Erdschluss-Schutzvorkehrungen an Straßenbahnleitungen. R. Ulbricht beschreibt die bezüglichen Ausführungen in Sachsen. (E. Z. 1896, S. 278.)

Rohrmaste für elektrische Straßenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Beschreibung und Abbildung einiger, mit solchen Bahnanlagen versehenen Straßen in Berlin—Pankow und Stuttgart. (M. V. L. 1896, S. 542.)

c) Zahnradbahnen und andere außergewöhnliche Systeme.

Die Eisenbahnen der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Es werden besprochen: Die elektrische Untergrundbahn, die Stufenbahn, die Tropenbahn (Schwebebahn nach Langen's Anordnung) und die 140 m lange combinirte Adhäsions- und Zahnradbahn, System Abt. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, II, S. 86.)

Die vereinigte Adhäsions- und Zahnrad-Eisenbahn, System Abt, auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Mittheilung der ausge-

stellten Gegenstände und der Ergebnisse des zehnjährigen Betriebes. (Z. V. D. E 1896, S. 481.)

Die Snowdon-Zahnradbahn. Ausführliche Beschreibung der Anlage und des Betriebes. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 427, 478, 527 u. 595.)

Entgleisung einer Zahnrad-Locomotive. Bei der Snowdonbahn entgleiste die Locomotive des ersten zu Thal fahrenden Zuges, indem die Zahnräder auf die Zahnstange aufstiegen. Die Ursache hat sich nicht feststellen lassen. (Z. V. D. E 1896, S. 325 u. 326.) Mit Abbildungen der Unfallstelle, der Locomotive und des Locomotivkessels nach dem Unfalle. (Eg. 1896, I, S. 512.) Beschreibung der Bahn und des Unfalles in der (Z. f. K. 1896, S. 318).

Die Zahnradbahn von Monte Carlo nach La Turbie ist 2·66 *km* lang, eingeleisig, hat 1 *m* Spurweite, 250‰ größte Steigung und 125 *m* kleinsten Halbmesser. Der Oberbau ist nach System Riggenbach ausgeführt. Die Locomotiven wiegen dienstbereit 18·5 *t* und besitzen zwei gekuppelte Achsen. Die Anlagekosten betragen rund 1,504.970 Frcs. Mit vielen Abb. (M. V. L. 1896, S 523.)

Zum 25jährigen Jubiläum der Rigibahn. E. Strub gibt ein Bild der Entwicklung der schweizerischen Zahnradbahnen. Er hält die 80 *cm*-Spur für irrationell und tritt für die Meterspur ein. Curven unter 80 *m*, bzw. 60 *m* Halbmesser empfiehlt er im Allgemeinen nicht; auf der Maximalsteigung und in Tunnels sollten Bögen mit 60 *m* Radius nur ausnahmsweise angewendet werden. Entschieden räth Strub von allzu hoch gewählten Maximalsteigungen ab; er gibt eine Reihe von Grundsätzen an, die bei der Ausführung der Längenprofile zu berücksichtigen wären. Nach einigen Erörterungen über Unterbau werden auch die Erfahrungen bezüglich des Oberbaues mitgetheilt; sehr eingehende Besprechung erfahren hiebei die Leiter- und die Lamellenstange. Auch die Locomotiven und Wagen unterzieht der Verfasser einer näheren interessanten Betrachtung. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 154, 162 u. 185.)

Beirut—Damaskus. Combinirte Adhäsions- und Zahnradbahn. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 87, 96, 102 u. 107; R. t. 1896, XVII, S. 357.)

Hochbahnsystem Beyer. Bei demselben wirken die Seitenkräfte (Wind- und Fliehkraft), die bei den Systemen Enos, Lartigue und Langen sich sehr ungünstig äußern, nur als parallele Seitenkräfte auf das Tragwerk und bilden gewissermaßen die unmittelbaren Belastungen eines wagerechten Fachwerkes. Kurze Beschreibung der allgemeinen Gliederung des Systems. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 195 u. 196.)

Die Luftbahn über den Teufelsgraben in Brighton. Die Uebersetzung der 71 *m* tiefen Schlucht erfolgt mittelst einer zwischen zwei 19·5 *m* hohen eisernen Pfeilern gespannten 345 *m* langen Seillinie; die mittlere Spannung derselben zwischen den Pfeilern ist 195 *m*, jene beiderseits derselben bis zu den Stationen je 75 *m*. Das System unterscheidet sich von dem gebräuchlichen dadurch, dass die Seile die Last durch Zwischenrollen tragen und durch Stützen in Ankerform in ihrer Lage gehalten werden, aufgehängt an Hauptseilen oder an Ketten. Mit Abb. (M. V. L. 1896, S. 607.)

Drahtseilbahn auf den Prospect—Mountain (N.-Y.) ist 2 *km* lang und überwindet einen Höhenunterschied von 488 *m*. Die Spurweite beträgt 0·914 *m*; die Bahn ist eingeleisig mit einer Ausweiche in der Mitte; der Oberbau ist mit festem Stoße und Holzquerschwellen ausgeführt, welch' letztere auf einem Roste aus Lang- und Querhölzern befestigt sind. Die Fahrgeschwindigkeit beläuft sich auf 15·6 *km* in der Stunde. Der Bau der Bahn dauerte vom 2 Jänner bis 15. Juni 1895 und kostete 600.000 Francs. Mit Abb. (G. c. 1896, XXIX, S. 229.)

Ueber Gasbahnen. Erörterung der Vortheile des Gasbetriebes; Beschreibung der Construction der Motorwagen; Mittheilung der bisher gewonnenen Erfahrungen. Mit Abb. (R. t. 1896, XVII, S. 254.) Kurze Abhandlung auf Grund der obigen Arbeit. (V. Z. 1896, S. 549.)

Das Kleinbahn-Project für den Rheingau. Von Baurath W. Hostmann. Es werden der wirthschaftliche Charakter der Gegend und der Zweck der Kleinbahn erörtert, welche zunächst nur für Personen- und Gepäckverkehr bestimmt ist. Die Bahn soll eine Länge von 43·008 *km* erhalten und mit einer Spurweite von 1 *m* ausgeführt werden. Als Oberbausystem ist der Hartwich-Oberbau in Aussicht genommen. Hostmann tritt entschieden für den Gasbetrieb ein und gibt eine Beschreibung des Betriebes und der Betriebsmittel. Mit Abb. (Z. f. L 1896, S. 55.)

Ueber den Straßenbahnbetrieb mittelst Gasmotoren. Vortrag des Directors Fromm, mit specieller Rücksichtnahme auf die Erfahrungen, welche auf der Dessauer Gasbahn gewonnen wurden. (Z. f. K. 1896, S. 195—201.)

Pressluftmotor für Straßenwagen, System Hardie. Es sind 16 Reservoirs vorhanden, die 4340 *lbs* wiegen und einen Fassungsraum von 51 Cubikfuß besitzen. Auf jeder Seite des 18.000 *lbs* schweren Wagens ist eine Maschine angebracht. Die Versuche, über welche näher berichtet wird, sollen gute Ergebnisse geliefert haben. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 370.)

Die Stufenbahn auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Mit Abb. (D. Str. u. Kl. Z. 1896, S. 267.)

Druckluftbetrieb auf Straßenbahnen. Beschreibung des Systems Popp-Conti. (Eg. 1896, I, S. 699.)

Betrieb.

Elektrische Locomotiven oder Dampflocomotiven? Diese Frage erörtert L. Kohlfürst sehr eingehend, jedoch mit Beschränkung auf jene elektrische Betriebsform, bei welcher die Locomotiven und Motorfahrzeuge den Strom von ständigen Centralstationen durch Vermittlung ober- oder unterirdischer Zuleitungen erhalten. Er gelangt zu dem Ergebnisse, dass nach dem heutigen Entwicklungsstande der elektrischen Locomotive mit äußerer Stromzuführung dieselbe auf den bestehenden Hauptbahnen nur ausnahmsweise innerhalb kurzer Strecken und vorwiegend nur für den Personentransport als Ersatz der bisher verwendeten Dampflocomotive oder neben dieser zur Verwendung geeignet erscheint. (Z. f. E. 1896, S 153—159.)

Die Wipphebel-Entlastung an Brückenwaagen. Bau-Art der Riesser Waagenfabrik von Zoidler & Co. Der besondere Vortheil derselben liegt darin, dass die erforderliche Zahl der Kurbelumdrehungen mit der Größe der Last steigt und fällt; es wird an Kraft und Zeit gespart und somit die Leistung der Waage selbst gesteigert. Mit Abb. (O. 1896, S. 116.)

Der Rotations-Schneepflug auf der Buffalo Street r. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 233.)

Die Verwendung einer Drehscheibe von 4·8 *m* Durchmesser zur Drehung von Wagen mit 6 *m* Achsenstand ermöglicht Brieogne dadurch, dass er auf einem Betonbett aus Eisenplatten eine kreisförmige Bahn mit dem Drehpunkte der Drehscheibe als Mittelpunkte herstellt und auf dieser Bahn einen vierräderigen Rollschemel laufen lässt, der mit der Drehscheibe fest verbunden ist und die zweite Achse des zu drehenden Wagens aufzunehmen hat. Die Kosten betragen 1600 Francs, während die Umstaltungskosten, bzw. Anschaffungskosten einer neuen größeren Drehscheibe unter Berücksichtigung des Werthes der alten Drehscheibe 6200 Francs betragen haben würden. Mit Abb. (G. c. 1896, Bd. XXIX, S. 349.)

Totzische Signalvorrichtung für Ablaufgeleise. Vom königl. Eisenbahn-Director Ch. P. Schäfer. Es sind zwei Flügelpaare angeordnet; das obere Paar zeigt die Zehner, das untere die Einer an. Die Handhabung ist einfach und zuverlässig; die Angestellten haben sich in wenigen Tagen mit den Signalbildern vertraut gemacht. Mit Abb. (Organ 1896, S. 156.)

Das Aufhaltfallen der Signalflügel bei Drahtbruch. Von Sigle. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 299.)

Weichensignal für doppelte Kreuzungsweichen. Beschreibung des in Bayern üblichen, von Jäger bereits im Jahre 1881 angegebenen Signales. Es hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, I, S. 56.)

Apparat für die centrale Stellung der Weichen und Signale in Bahnhöfen, System Henning. Mit Abb. (G. c. 1896, XXIX, S. 305.)

Mac Pherson's Sicherheitsweiche und Kreuzung, bei welcher die Schienenstränge des Hauptgeleises keine Unterbrechung erfahren, ist abgebildet und kurz beschrieben in (Railr. g. 1896, S. 254).

Prasch's Controleinrichtung zu Distanzsignalen. Die Hauptneuerung besteht in der vereinfachten Anordnung des zeichengebenden Elektromagnet-Ankers im Controlapparate und in Schaffung eines kleineren optischen Controlapparates für die Verwendung in jenen Fällen, wo eine solche Vorrichtung zur Durchführung der Signalcontrole im Stations- oder im Telegraphen Bureau gewünscht wird. Beschreibung mit Abb. (Dingler 1896, 301. Bd., Heft VII.)

Controlapparat für Straßenbahnen. (Dingler 1896, 300. Bd., Heft VII, S. 160.)

Siemens & Halske's unmittelbar elektrisch stellbare Flügelsignale mit Starkstrombetrieb. Beschreibung der Anlage in Prerau. Mit Abb. (Dingler 1896, Bd. 299, Heft VIII, S. 188; Heft XI, S. 255.)

Selbstthätig elektrische Blocksignale der Hall-Signal-Company. Mit Abb. (Dingler 1896, Bd. 300, Heft II, S. 39.)

Ueber elektrische Streckenblockirung. Vom Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector Scholkmann. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 503.)

Pressluftstellwerk von S. W. Thomas. Dasselbe weist gegenüber den Gestängestellwerken die leichtere Anbringung der Leitungen, gegenüber den elektrischen Anlagen die derbere Bau-Art als Vortheil auf und hat sich in Nashville durchaus bewährt. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (Organ 1896, S. 160.)

Das elektro-pneumatische Signal- und Blocksystem Westinghouse. Beschreibung seiner allgemeinen Anordnung und seiner Anwendung in Boston, St. Louis und Chicago. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 65.)

Bezer's rotirendes Signal zeigt durch die selbstthätig auf elektrischem Wege bewirkte kreisförmige Drehung des Signalarmes (etwa zehn Umdrehungen in der Minute), „freie Bahn", während der Stillstand des Signalarmes (zugleich normale Stellung) als Haltsignal gilt. Mit Abb. (Railr. g. 1896, S. 448.)

Die Rettung eines durchgegangenen Güterzuges auf steilem Gefälle durch ein Sandgeleise. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 38, S. 164.)

Die Zunahme der Schnellzugs-Geschwindigkeiten in Frankreich. Mit Abb. (Dingler 1896, Jahrg. 77, Bd. 301, S. 10.)

Die Betriebssicherheit auf den preußischen Staatsbahnen, sowie auf den Eisenbahnen Deutschlands, Großbritanniens und Irlands in der Zeit von 1880/1 bis 1894/5. Mit drei bildlichen Darstellungen. (A. f. E. 1896, S. 665.)

Herstellung Köpeke'scher Sandgeleise auf Kopfstationen. Anregung zu einem Versuche, ob die Sandgeleise auch zur Bremsung der in Stumpfgeleise zu schnell einfahrenden Züge in zweckmäßiger Weise verwendet werden können. Beschreibung einer bezüglichen Anordnung von Sarre. Mit Abb. (C. d. B. 1896, S. 482.)

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

Abkürzungen: A. f. G. u. B. Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — D. Dampf. — D. P. J. Dingler's Polytechnisches Journal. — E. Engineer. — Eg. Engineering. — G. c. Génie civil. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahnzeitung. — O. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. — P. M. Praktischer Maschinen-Constructeur. — R. gen. Revue générale des chemins de fer. — R. g. Railroad gazette. — R. t. Revue technique. — Schw. B. Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — U. W. Uhland's Wochenschrift. — U. t. R. Uhland's technische Rundschau. — U. V. Uhland's Verkehrszeitung. — Z. f. E. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt. — Z. d. D. u. V. G. Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft. — Z. f. G. H. Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene, Unfallverhütung und Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen. — Z. f. Kl. Zeitschrift für Kleinbahnen. — Z. f. L. u. Str. Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen. — Z. V. D. E. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. V. D. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — V. Z. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Allgemeines.

James Watt und die Grundlagen des modernen Dampfmaschinenbaues. Geschichtliche Studie von Ad. Ernst, Professor an der techn. Hochschule Stuttgart. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1896, S. 978—983, 1013—1021, 1044—1048.)

Der Beschleunigungszustand kinematischer Ketten und seine constructive Ermittelung. Von Prof. Wittenbauer. Theoretische Abhandlung mit Vorführung einiger Anwendungen der dargelegten Constructionen auf einige der Praxis entnommenen Aufgaben, wie z. B. auf das Getriebe der Vertical-Compound-Maschine von John Musgrave u. S., die Geradführung von Peaucellier und Lipkin, die Schiebersteuerung von Isaachsen. Mit Abb. (Civil-Ing., Leipzig 1896, S. 56—79.)

Ueber Geschwindigkeitsmesser, insbesondere die Braun'schen Gyrometer. (D. 1896, S. 353 und 375.)

Selbstthätiger Universalregler und Haupt-Absperrhahn. Die Aufgabe des ersteren besteht im selbstthätigen Oeffnen und Schließen von Hähnen, Ventilen, Klappen etc.; er kann sowohl als Wärmeregler bei Dampf- und Luftheizungen als auch als Druckregler bei Dampfmaschinen, Dampfpumpen etc. benutzt werden. Bei dem Wasser-Haupthahn wird die An- und Abstellung elektro-magnetisch bethätigt. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe II, S. 58.)

Von der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Beschreibung der ausgestellten Dampfkessel, Dampfmaschinen, Pumpen, Locomobilen, Apparate zur Herstellung von Kohlenstaub für Kohlenstaubfeuerungen, Apparate zur Rückleitung des Condensationswassers in den Kessel etc. Mit Abb. (D. 1896, S. 685, 710, 755, 781, 805, 879, 904, 927, 980, 1003, 1027, 1051.) Die Maschinen-Industrie. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 100—108.)

Die Maschinen auf der Ausstellung in Genf. Es werden die verschiedenen Kessel, Motoren, Locomotiven und Arbeitsmaschinen kurz beschrieben. Ohne Abb. (R. t. 1896, S. 483.)

Die Maschinen auf der Ausstellung in Rouen. Kurze Beschreibung der wichtigeren exponirten Kessel, Motoren, Arbeits- und Werkzeugmaschinen. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 415.)

Maschinenelemente.

Maschinenelemente. Berechnung und Construction der Schraubensicherungen, Schrauben, Zahnräder, Schwungräder und Schwungscheiben, Stopfbüchsen und Kolbendichtungen. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 177—180, 220—221.)

Schraubengewinde. Bericht eines Ausschusses der British Association. Geschichtliches, sowie Vorschläge betreffs weiterer Ausbildung der Gewinde. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 509.)

Drysdale & Stoddart's sich nachstellende Schraubenmutter. Das selbstthätige Nachstellen von Lagerschrauben geschieht durch eine angespannte Schraubenfeder, welche sich im Innern eines über die Mutter gesetzten, glockenförmigen und nicht drehbaren Körpers befindet und mit einem Ende an der Mutter befestigt ist. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 617; E. 1896, I, S. 461.)

Experimentelle Untersuchung über Treibriemen-Verbindungen. Mittheilung der Ergebnisse von Versuchen, welche mit den gebräuchlichsten Treibriemen-Verbindungen bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit unternommen wurden. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 137.)

Beim einfachen Riemenversteller mit Sperrung von Ratcliffe wird ein Schubkurbelgetriebe, dessen Prisma die Riemengabel trägt, durch eine Kette und ein Kettenrad bewegt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 541.)

Kreisseiltriebe. Beschreibung mehrerer von der Maschinenfabrik Penig ausgeführter Kreisseiltriebe. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 115.)

Moderne Seiltransmissions-Anlagen. Kurze Beschreibungen mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe S. 9.)

Gesperre ohne Zähne. (System Dorian.) Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 451.)

Metallstopfbüchse nach amerikanischem Muster. V. Borries beschreibt eine derartige, bereits seit längerer Zeit an einer größeren Anzahl von Locomotiven der preußischen Staatsbahnen in Verwendung stehende Stopfbüchse. Mit Abb. (O. 1896, S. 117.)

Schnellschließendes Dampf-Absperrventil, bei welchem durch einen, auf der Verlängerung der Spindel angebrachten Dampfkolben, der Ventilteller auf seinen Sitz gedrückt werden kann. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 471.)

Dampfmaschinen (Dampfturbinen).

Die Dampfmaschinen auf der Württemberger Elektricitäts- und Kunst-Gewerbe-Ausstellung. Beschrieben und abgebildet werden: große Dreifach-Expansionsmaschinen und kleinere Maschinen von Kuhn, Tandemmaschine der Maschinenfabrik Esslingen, Dampfmaschinen von Kohllöffel und von Klotz. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 220—225.)

Dampfmaschinen und Dampfkessel auf der Millenniums-Landes-Ausstellung in Budapest 1896. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 917—922, 945—949, 1074—1081, 1138—1142, 1211—1216, 1310 bis 1313.)

Die zweite bayerische Landes-Ausstellung in Nürnberg. Besprechung der ausgestellten Kraft- und Arbeitsmaschinen. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 141—145; Z. V. D. I. 1896, S. 1105 bis 1111.)

Ueber die Weiterentwicklung der Dampfmaschinen. A. F. Engel gelangt am Schlusse seiner praktisch-theoretischen Abhandlung zu den nachstehenden, auszugsweise wieder gegebenen Folgerungen: 1. Eine größere Dampfmaschine kann durch Anwendung einer erheblichen Ueberhitzung nicht vervollkommnet werden, dagegen ist eine geringe Ueberhitzung zum Zwecke der Dampftrocknung von großem Vortheile. 2. Die Heizung des Dampfes während der Expansion ist unnütz. 3. Es ist empfehlenswerth, auch geringe compacte Wassermengen aus den Cylindern durch Heizung mit Dampf von höherer Spannung als der Admissionsdampf zu entfernen. 4. Die Verluste in Folge unvollständiger Expansion lassen sich nur durch Combination einer Wasser-Dampfmaschine mit einer anderen Dampfmaschine beseitigen. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 299, S. 241—244, 265—269.)

Schnelllaufende Dampfmaschinen. Bericht über eine Anzahl von Verbesserungen an rotirenden Dampfmaschinen (Dampfstrahl-Turbinen). Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 169—173, 193—199.)

Die schnelllaufende Dampfmaschine „Universal". Ausführliche Beschreibung der einfach wirkenden Verbundmaschine mit Drehschieber-Steuerung und einer Vorrichtung zum Aufzeichnen der Geschwindigkeits-Aenderungen der Kurbelwelle während einer Umdrehung. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 512.)

Schnelllaufende Dampfmaschine von 200 *PS* mit Sondermann's Achsen-Regulator. Die Hauptverhältnisse sind: Durchmesser des Hochdruck-Cylinders 300 mm, Durchmesser des Niederdruck-Cylinders 480 mm, Hub 480 mm, Min.-Umdrehungen 200, Arbeitsdruck bis zu 10 Atm. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 868—870.)

Neuere schnelllaufende Dampfmaschinen. Beschreibung der schnelllaufenden Dampfmaschine, System Raworth, mit Corliss-Drehschieber und der schnelllaufenden, stehenden Eincylinder-Maschine von W. D. Faber & Co., bei welcher der Cylinder mit dem Schieberkasten von zwei cylindrischen Säulen getragen wird. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 42.)

Liegende Eincylinder-Corliss-Maschinen von 600 *PS*. Darstellung einer in neuester Zeit in den Vereinigten Staaten für elektrische Licht- und Kraftanlagen in Verwendung stehenden Eincylinder-Corliss-Maschinen-Construction. Bei 6 Atm. Kesselspannung arbeitet die Maschine mit 75 Min.-Umdr. Cylinder-Durchmesser 712, Hub 1220 mm. Bemerkenswerth ist die Construction des Schwungrades. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1183.)

300pferdige Dreifach-Expansionsmaschine. Darstellung einer dreicylindrigen Maschine mit Oberflächen-Condensator. Der Hochdruck-Cylinder besitzt ein durch Präcisionssteuerung bewegtes Einlassventil und einen Vertheilungs-Kolbenschieber. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 560.)

Zwillings-Dampfmaschine, System Chapman, mit hypocycloidaler Kurbelbewegung. Die zwei Cylinder sind unter einem Winkel von 90° gegeneinandergestellt. Die geradlinig geführten Kolbenstangen sind direct an die Drehzapfen der entsprechend construirten Kurbelwelle angelenkt. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 127.)

Chapman's Dampfmaschine mit Gelenk-Bewegung. Die Kolbenstangen der zu einander senkrecht stehenden Dampfcylinder sind an ihren Endpunkten durch ein Zwischenstück gelenkig verbunden, dessen Mittelpunkt, in welchem der Kurbelzapfen befestigt ist, nach dem Cardani'schen Problem einen Kreis beschreibt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 272.)

(Fortsetzung folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

(Fortsetzung zu Nr. V.)

Dampfmotor mit dreifacher Expansion von sehr kleinen Dimensionen. Derselbe kann in einem Raume von 400 × 400 × 240 mm untergebracht werden und dient zur Bethätigung eines Ventilators. Cylinder-Durchmesser 48, 64 und 89 mm. Hub 65 mm. Normale Tourenzahl 650 per Minute. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 418.)

Turner's horizontale Condensations-Dampfmaschine und Multipularkessel. Darstellung einer horizontalen Compound-Maschine und eines Multipularkessels mit Außenfeuerung. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 317.)

Liegende Verbundmaschine mit Radovanovic-Ventilsteuerung der Maschinenfabrik Gebr. Pfeiffer in Kaiserslautern. Durchmesser der Cylinder 450 und 720 mm, Hub 900 mm, Normalleistung 200 eff. *HP* bei 7½ Atm. Admissionsdruck und 75 Minuten-Umdrehungen. Die Steuerung besteht aus Doppelsitz-Ventilen, welche an den höchsten (Einlassventil) bezw. tiefsten Punkten (Auslassventil) angeordnet sind und durch Hebel und Stangen von Excenterbügeln bewegt werden. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 225.)

Compound-Maschine für eine Mühle. Liegende Maschine mit Seilscheiben-Schwungrad von 4·3 m Durchmesser zwischen den Bajonetterahmen der Cylinder. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 711.)

Eine sonderbare alte Dampfmaschine. Beschreibung einer stehenden, eincylindrigen Dampfmaschine aus der Watt'schen Fabrik. Die Schwungradwelle wird mittelst eines Kunstkreuzes angetrieben. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 208.)

Boydell's Locomobile. An den Rädern hängen bewegliche Schuhe mit Schienen, auf welchen sich die Locomobile fortbewegen kann. Die Locomobile wurde im Jahre 1857 construirt. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 136.)

Untersuchungen an Schmidt'schen Heißdampfmaschinen-Anlagen. Bericht über die Ergebnisse ausführlicher Untersuchungen mehrerer von der Dingler'schen Maschinenfabrik ausgeführten Anlagen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1390—1398, 1417—1423.)

Eine Neuerung auf dem Gebiete der Heiß-Dampfmaschinen. M. Schröter bespricht das vom Erfinder der Heiß-Dampfmaschine, W. Schmidt, in jüngster Zeit vorgeschlagene System der sogen. „Füllungs-Ueberhitzung", welches ermöglicht, die Anwendung des Systemes der Heiß-Dampfmaschine auch auf große Maschinen auszudehnen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1245—1248.)

Neuere Steuerungen an Dampfmaschinen. Beschreibung einer Anzahl neuerer Constructionen und Verbesserungen. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 245—252; Bd. 301, S. 6—10, 31—36.)

Der gegenwärtige Stand der Dampfcondensation. Beschreibung der Einrichtung und Wirkungsweise einer bei Siemens & Halske in Berlin ausgeführten Rieselgegenstrom-Verdichtungs-Anlage. Mit Abb. (D. 1896, S. 351—353.)

Neue Oberflächen-Condensatoren. Beschreibung des Oberflächen-Condensators, System Wheeler, der Condensations-Anlage der Newcastle and District Company's Electric Light Works in Newcastle-On-Tyne und des Oberflächen-Condensators, System Berryman. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 124.)

Gegenstrom-Luftcondensator. Von J. Fitz. Kurze Beschreibung und Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 30.)

Condensatorthurm Worthington zur beständigen Ausnützung des Condensationswassers. Durch irgend eine Condensatortype wird der Ausströmungsdampf einer Maschine condensirt und dann das erhaltene warme Wasser dem Thurme angeführt, wo es genügend abgekühlt wird, um dann wieder zur Condensation einer neuen Menge Dampf zu dienen. Der Thurm besteht aus einem oben offenen Blechcylinder und enthält eine Anzahl von eng aneinanderstehenden, nach einem besonderen Systeme angeordneter Rohre. Durch einen Ventilator wird ein beständiger Luftstrom erzeugt. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 443.)

Entfettung des condensirten Dampfes. Nach dem Verfahren von A. L. G. Dehne in Halle a. d. S. Das Verfahren, bei welchem das Wasser mit einem indifferenten und unlöslichen Pulver gemischt und dann abfiltrirt wird, liefert ein vollständig ölfreies Wasser auf billige und bequeme Weise. Mit Abb. (D. 1896, S. 853.)

Selbstthätiger Condensations-Dampfcylinder-Schmierapparat. Die Tropfenbildung kann genau auch während des Ganges eingestellt werden. Das Minimum ist alle vier Minuten ein Tropfen. Der Apparat dient zum Oelen des Dampfcylinders, des Kolbens und des Schiebers. Mit Abb. (D. 1896, S. 1080.)

Centrifugal-Oelabscheider, bei welchem durch die Centrifugalkraft und die Expansion des Dampfes die Oel- und Wassertheilchen vom Dampf geschieden werden. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 111.)

Beiträge zur Beurtheilung der Centrifugal-Pendelregulatoren. M. Tolle behandelt die Regulatoren mit Schubkurbelgetriebe und Federbelastung, u. zw. die Federregulatoren von Proell, E. Bier, Steinle, H. Hartung (mit entlasteten Gelenken) u. M. Tolle. Mit Abb. Siehe Literaturbericht Nr. IX ex 1896. (Z. V. D. I. 1896, S. 1424—1428, 1451—1455.)

Die Achsenregulatoren von Robinson für schnell und langsam laufende Maschinen haben statt der Zapfengelenke Blattfedergelenke, welche gleichzeitig als Belastungsfedern dienen. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 458.)

Indicator für schnelllaufende Dampfmaschinen. Die Bewegungsübertragung geschieht dadurch, dass eine am Kreuzkopf befestigte schräg gestellte Platte mittels eines daumartig gekrümmten Hebels einen kleinen Kolben, an welchem ein die Indicatorschnur tragender Stab angebracht ist, in einer Führung bewegt. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 617; E. 1896, I, S. 473.)

Der Crosby-Indicator. Beschreibung des neuesten Modells, welches unter Beibehalt der Grundformen einige wesentliche und interessante Neuerungen zeigt. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 990.)

Untersuchung von Indicator-Diagrammen. A. Pfau, Assistent an der techn. Hochschule Dresden, benutzt zur Beurtheilung der Diagramme die Curve des constanten Dampfgewichtes. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1152 und 1153.)

Bei Grover's Uebertragungsvorrichtung für Indicatoren wird die Bewegung des Kolbens mittels einer Schnur auf eine Rolle übertragen, auf deren Achse eine zweite kleinere Rolle sitzt, durch welche ebenfalls mittels einer Schnur die Indicatorwelle angetrieben wird. Die Einrückung der Vorrichtung kann auch während des Ganges der Maschine erfolgen. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 96.)

Dampfkessel und Feuerungen.

Dampfkessel und Dampfmaschinen auf der Millenniums-Landesausstellung in Budapest 1896. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 917—922, 945—949, 1074—1081, 1138—1142, 1211—1216, 1310 bis 1313.)

Neuere Dampfkessel. Beschrieben werden: Solignac's Kessel combinirt mit Ueberhitzer, Montupet's Kessel mit raschem Umlauf, Sicherheits-Röhrenkessel von West, Kleinkessel von Johnston, Lindemann's Kessel mit Sparfeuerung. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 279—281, 294—296.)

Wasserröhren-Dampfkessel mit Dubiau'scher Rohrpumpe. Beschreibung eines auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung exponirt gewesenen engröhrigen Siederohrkessels mit 151 m² Heizfläche, 5·78 m² Rostfläche und 10 Atm. Betriebsdruck. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe S. 39.)

Combinations-Wasserröhren-Dampfkessel (System Petersen & Macdonald.) Beschreibung mit Abb. (P. M. 1896, S. 120.)

Combinirte Dampfkessel mit einfachem und doppeltem Dampfraum. Ober-Ingenieur Cl. Haage bespricht die Vor- und Nachtheile dieser Kessel. (Z. d. D. u. V. G. 1896, S. 73.)

Wasserröhren-Dampfkessel von Haythorn. Beschreibung mit Abb. (P. M. 1896, S. 119.)

Munros-Röhrenkessel. Der würfelförmige Kessel ist derart gestellt, dass eine Diagonale des Querschnittes vertical steht. Die oberen Wände des Kessels werden durch Heizrohre abgesteift, so dass eine horizontale und zwei um 45° geneigte Rohrreihen vorhanden sind. Mit Abb. (Eg. II, S. 625.)

Phillip's Wasserrohrkessel besteht aus einem liegenden Dampfsammler, in welchem zu beiden Seiten Bündel von schrägstehenden Field'schen Röhren eingesetzt sind. Mit Abb. (Eg. 1, 1896, S. 540.)

Der Edgar-Kessel ist ein stehender Röhrenkessel mit besonderer Anordnung der Rohre behufs Erzielung eines regen Wasserumlaufes. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 570.)

Wasserrohrkessel von J. Watt. Mittheilung über Versuche, welche mit einem Wasserrohrkessel, der schräg gestellt werden konnte, unternommen wurden. Bei einer Neigung der Rohre um 10° wurde die höchste Verdampfung erzielt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 318.)

Der Planrost. H. Mehrtens beschreibt insbesonders die verschiedenen Constructionen von Wasserrosten und bespricht deren Vortheile gegenüber den anderen Rosten. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 43—51.)

Wegener'sche Kohlenstaub-Feuerung für Dampfkessel. Beschreibung dieses Systems und Angabe von Versuchsresultaten. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 485; G. c. 1896, II, S. 347.)

Kohlenstaub-Feuerung nach System Cornelius. Der Uebelstand der meisten Kohlenstaub-Feuerungen, dass nämlich bei der Verbrennung ein nicht nutzbarer und daher schädlicher Luftüberschuss entsteht, ist beim System Cornelius dadurch beseitigt, dass die zu Pulver gemahlene Kohle als ein inniges, mit atmosphärischer Luft vereinigtes Gemisch einem Feuerungsraum zugeführt wird, der durch seine verticale Anordnung eine vollständige Verbrennung der Kohlenpartikelchen bedingt. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 139; D. 1896, S. 545.)

Versuche mit den Kohlenstaub-Feuerungen von Schwartzkopff und Friedeberg an einem Zweiflamm-Rohrkessel für Innenfeuerung mit folgenden Hauptabmessungen: Länge 7·5 m, Durchmesser

des Kesselmantels 2·0 m, Durchmesser der Flammrohre 0·75 m, Ueberdruck 7 Atm. Ausführliche Mittheilung der Versuchsergebnisse. (D. 1896, S. 502, 521 und 549.)

Kohlenstaub-Feuerungsapparat von C. Schütze. Zum Einblasen des Kohlenstaubes in den Brennraum dient ein in einem gusseisernen, an die Vorderwand des Brenners angeschraubten Rohrstutzen untergebrachtes, sechsflügeliges Schraubenrad, welches in schnelle Rotation gebracht wird. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III. S. 55.)

Bei der Gosling-Feuerung mit künstlichem Zuge wird in Röhren, welche unter dem Roste liegen, durch ein Strahlgebläse Luft gepresst, welche dann durch Löcher in der Röhrenwandung austritt. Mit Abb. (Eg. 1896, II. S. 702.)

Bei der Dampfkessel-Feuerung von Camroc wird, um eine rauchlose Verbrennung zu erhalten, mittels eines Dampfstrahlgebläses durch Spalten hinter der Feuerbrücke und durch die Wölbung über der letzteren Luft eingeblasen. Mit Abb (E 1896, II, S. 375.)

Ueber einige neuere Naphta-Feuerungen. Nach einem Vortrage von Ingenieur v. Loesch im St. Petersburger Polytechnischen Verein. (D. 1896. S. 499.)

Wasserrohrkessel und Kesselspeisung. Der Dampfcylinder der Speisepumpe steht mit dem Kessel durch ein Rohr in Verbindung, welches in der Höhe des gewünschten Wasserstandes endigt; sobald nun der Wasserspiegel unter diesen Stand sinkt, strömt durch das Rohr Dampf in den Cylinder und setzt die Pumpe in Bewegung. Mit Abb. (Eg. 1896, II. S. 153.)

Combinirte Kesselspeise- und Alarm-Vorrichtung. Beim Sinken des Wasserspiegels unter den normalen Stand tritt der Dampf in zwei Röhren, deren Ausdehnung mittelst Hebel auf Dampfventile übertragen wird, wovon das eine die Dampfpfeife, das andere mit Hilfe eines Dampfkolbens das Speiseventil öffnet. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 238.)

Automatischer Kesselspeise-Apparat, System Yarrow. Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 426.)

Der Speisewasser-Vorwärmer und -Reiniger von Chevalet besteht aus einzelnen, über einanderstehenden Reservoiren mit Ueberlauf, in welche das mit Soda gemischte Wasser von oben einfließt, während der durch das Wasser strömende Dampf unten eintritt. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 283.)

Baker's Oelabscheider, Speisewasser-Erhitzer und -Reiniger Zuerst lässt man den Auspuffdampf in ein Reservoir einströmen, in welchem sich an senkrecht stehenden Winkeleisen das Oel abscheidet; sodann wird das Speisewasser mittelst einer Brause in das Reservoir eingeführt und schließlich das erwärmte Wasser durch drei Kästen, in welchen sich die Kalksalze absetzen, geleitet. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 571.)

Der Speisewasser-Vorwärmer von Harman besteht aus in der Rauchkammer befindlichen Kupferspiralen. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 441.)

Erfahrungen über die Vor- und Nachtheile mit überhitztem Dampf. Bericht von Walther Meunier. (D. 1896, S 425, 451 u. 477.)

Kesselspeisewasser-Reinigung nach dem Regenerativ-Verfahren von R. Reichling in Dortmund. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 31.)

Der Feuerzug-Regler oder Luftüberschuss-Beseitiger, System Hörenz, besteht aus einem einfachen, sehr dauerhaften und auch während des Ganges sofort leicht regulir- und verstellbaren Räderwerk mit Flüssigkeitshemmung, welches denkbar gleichmäßig und sicher den offenen oder aufgezogenen Essenschieber nur nach und nach wieder bis zu einem gewollten Punkte herunterlässt oder schließt. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (D. 1896, S. 733 u. 734.)

Neuerungen an Feder-Manometern. Unter anderem wird das Patent-Röhren-Federmanometer mit Stahldraht-Spannung von Dreyer, Rosenkranz & Droop ausführlich beschrieben. Mit Abb. (D. 1896, S. 662, 734 u. 782.)

Wasserstandszeiger mit Schutzrahmen und Kugeldichtung. Bei Bruch des Glases kann ein neues Glas während des Betriebes schnell und sicher eingesetzt werden. Mit Abb. (D. 1896, S. 1130.)

Wasserstands-Anzeige-Apparate. Beschrieben werden: Svensson's selbstthätiger Verschluss, Klinger's Reflectionsglas und ein weicher Hahnkegel, bei welchem der Kegel mit Asbest fest ausgefüttert ist. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S 29.)

Bei Mark's und Mordey's Wasserstandshahn und -Ventil tritt das Wasser in das Ventil durch ein Rohr, welches von Außen gedreht werden kann und so eingestellt wird, dass seine Mündung an der Oberfläche des Wassers liegt. Mit Abb. (E 1896, I, S. 355.)

Der Umlauf in Wasserrohrkesseln. Prof. Watkinson bespricht die Ursachen der Circulation, beschreibt die Modelle, welche den Vorgang bei verschiedenen Kesselsystemen demonstriren und theilt die aus den Versuchen sich ergebenden Schlussfolgerungen mit. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S 437 u. 519; D. 1896, S. 903, 928, 951, 979.)

Der wirthschaftliche Wirkungsgrad von Dampfkesseln. Zusammenstellung der in den letzten zehn Jahren unternommenen Versuche an Dampfkesseln und Berechnung der Kosten des Dampfes aus den Ergebnissen. (Eg. 1896, II, S. 93—95.)

Mittheilung über eine neue Methode, die Stehbolzen in den Feuerbüchsen der Dampfkessel einzusetzen. Das Kupferblech wird nicht vollständig durchbohrt, sondern es wird der Stehbolzen in eine locale Erhöhung des Bleches eingeschraubt, so dass er nicht in directe Berührung mit dem Feuer kommt. Das Einschrauben und Vernieten des Stehbolzenkopfes geschieht auf gewöhnliche Weise Mit Abb. (R. t. 1896, S. 293.)

Die Dampfkessel-Explosionen während des Jahres 1895. Kurze Beschreibung der 22 im Jahre 1895 im Deutschen Reiche stattgefundenen Explosionen. Mit Abb. (D. 1896, S. 929, 954, 982, 1006, 1030, 1054, 1082; Z. V. D I. 1896, S. 1351, 1377.)

Die Dampfkessel-Explosionen im Deutschen Reiche während des Jahres 1894. Kurze Beschreibung der 35 stattgefundenen Explosionen. Mit Abb. (Z. d. D. u. V. G. 1896, S. 75—80, 88—91.)

Die Dampfkessel-Explosion in Kratzau. Der Kessel war ein horizontaler Feuerröhrenkessel von 2·17 m Länge und 0·85 m Durchmesser; er hatte den Zweck, Dampf für eine kleine Betriebsmaschine von höchstens 4 *HP* zu liefern. Die Beschädigungen der umliegenden Gebäude waren ziemlich stark; Menschenleben fielen nicht zum Opfer. Die Ursache der Explosion lag in dem defecten Zustand des Kessels. Mit Abb. (Z. d. D. u. V. G. 1896, S. 85—88.)

Wassermotoren.

Die Kraft- und Arbeitsmaschinen auf der II. bayerischen Landesausstellung in Nürnberg. Beschreibung der ausgestellten Wassermotoren und Dampfmaschinen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1105 bis 1111; A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39. S. 141—145.)

Pelton-Wasserrad von 5·5 m Durchmesser mit Schieberabschluss der Austrittdüsen. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 319.)

Vereinfachte Darstellung meiner Theorie der Laval'schen Turbinenwelle. Von A. Föppl. (Civ. Ing., Leipzig 1896, S. 249.)

Die Turbinen und deren Regulatoren auf der schweizerischen Landesausstellung in Genf 1896. Bericht über die ausgestellten Turbinen, von welchen die größte Anzahl Hochdruck-Turbinen auf horizontalen Achsen mit oder ohne automatische Regulirung war. Mit Abb. (Schw. B. 1896, II, S. 141, 145, 151; Z. V. D. I. 1896, S. 1277—1279.)

Die Regulirung der Turbinen. Bearbeitung und Verallgemeinerung des Léauté'schen Verfahrens; es wird die Theorie der Regulatoren mit veränderlichem Getriebe entwickelt und vorwiegend graphisch behandelt, wobei die praktisch wichtige Neuberechnung dieser Regulatoren besondere Berücksichtigung findet. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 839 bis 846, 871—877.)

Gas- und Petroleum-Motoren.

Die Gas- und Erdölmaschinen der Elektricitäts- und Kunstgewerbe-Ausstellung in Stuttgart 1896. Beschreibung und Abb. der Tandem-Gasmaschine, der Gasdynamo und der Kraftgasanlage von Körting, der Gasmaschinen der Gasmotorenfabrik Deutz und der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Dessau und der Benzinmotoren der Daimler Motoren-Gesellschaft. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 200—208.)

200pferdige Gasmaschine und Luftcompressor. Darstellung einer großen, zweicylindrigen Tandem-Gasmaschine von Fielding und Platt, welche einen Luftcompressor direct bethätigt. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 273.)

Southall's Gasmotor. Beschreibung eines 1·5pferdigen Motors. Mit Abb. (E 1896, II, S. 70.)

Viertact-Gasmotor von Borsig. Die Bewegung der Pleuelstange wird mittels zweier Gelenkstangen auf die Steuerung übertragen. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 454.)

Versuche an der 160pferdigen Kraftgasanlage mit Coksgeneratoren des Gas- und Wasserwerkes zu Basel. Die Anlage und Versuchseinrichtungen werden beschrieben und Versuchsergebnisse ausführlich mitgetheilt und besprochen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1239 bis 1244, 1304—1310, 1331—1334.)

Ueber den Betrieb großer Gasmaschinen mit Heizgasen. Nach einem im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrage. (D. 1896, S. 326.)

Straßenbahnwagen mit Gasmotor. Beschreibung und Abbildung des Motorwagens und der Locomotive, System Daimler, und des Motorwagens der „Gas Traction Company". (P. M 1896, S. 116—118.)

Die Capitaine-Petroleummaschine mit Massenausgleich gehört zu den Viertactmotoren und hat zwei gegenläufig bewegte Kolben in einem Cylinder. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 643.)

Zwölfpferdiger transportabler Petroleummotor von Clayton & Shuttleworth. Kurze Beschreibung mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 45.)

Petroleummotor, System A. Goubet. Dieser in vier Perioden arbeitende Motor weist einige interessante Details auf. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 468—469.)

Die Petroleum-Locomobile von Altmann & Co. kann auch für Solaröl, Benzin- und Spiritusbetrieb eingerichtet werden. Der Petroleumverbrauch beträgt 0·32 *l* per *HP*-Stunde. Mit Abb. (U. t. R 1896, Ergänzungsgruppe, S. 45.)

Petroleum-Locomobile. Beschreibung einer dreipferdigen Locomobile mit liegendem Motor und Mittheilung von Versuchsresultaten. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 173.)

Die Tricycles mit Petroleummotor, System Dion, Bouton & Cie. und System Bollée. Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 395.)

Der Panhard-Levassor-Motorwagen. Beschreibung der älteren und neueren Type dieses durch einen Daimler-Motor betriebenen Wagens. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S 565.)

Ein neuer Motorwagen Beschreibung eines Wagens mit liegendem Petroleummotor und Riemenübertragung und eines Wagens mit stehendem Petroleummotor und Kettenübertragung. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 40.)

Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen.

Die Schleswig-Holsteinische Gewerbe- und Internationale Schiffahrts-Ausstellung zu Kiel 1896. Werkzeugmaschinen von Droop & Rein. Die von dieser Firma ausgestellten Werkzeugmaschinen zeichneten sich durch vortreffliche Durchbildung, kräftige, aber gefällige Formen und tadellose Ausführung aus. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1262—1267. 1334—1341.)

Die Werkzeugmaschinen von Loewe auf der Ausstellung in Berlin. Specielle Arbeitsmaschinen für jedes specielle Stück. Die exponirten Maschinen (Hobelmaschine, Fräsmaschine, Revolverdrehbank etc.), die sich durch solide Bauart auszeichnen, werden näher beschrieben. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 491. — Z. V. D. I. 1896, S. 1502—1507.)

Die Werkzeugmaschinen au quatrième salon du cycle. Kurze Beschreibung der ausgestellten Maschinen, von denen hervorzuheben sind: Verticale Plan- und Bohrdrehbank, Universal-Fräsmaschine der „Cincinnati Milling Machine Co. etc. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 553.)

Die Revolverdrehbänke von M. Mittag mit Frictionsspindelkasten dienen zum Schneiden größerer Gewinde mittelst Schneideisen oder Gewindebohrer. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe I, S. 55.)

Die Universal-Revolverdrehbank vereinigt in sich sämmtliche Vortheile der gewöhnlichen Drehbank, der amerikanischen Revolverbank und der sog. Façonmaschine und ist zum Lang- und Plandrehen sowie zum Gewindeschneiden eingerichtet. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe I, S. 55.)

Horizontale Drehbank für Gegenstände bis zu 7·5 *m* Durchmesser und 2·2 *m* Höhe. Der Antrieb erfolgt durch Elektricität. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 683.)

Combinirte Scheibendrehbank und Bohrmaschine für Arbeitsstücke bis zu 4·6 *m* Durchmesser und 3·0 *m* Länge, **combinirte Scheiben- und Schlittendrehbank, Bohr- und Schraubenschneidemaschine** für Arbeitsstücke von großem Durchmesser (bis zu 6·0 *m*) und geringer Breite oder von geringem Durchmesser und großer Länge (bis zu 5·3 *m*). Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 574.)

Vielfache Bohrmaschine. Beschreibung einer senkrechten Bohrmaschine mit zwei Spindeln und einem mit Revolvervorrichtung ausgerüsteten Tische, welcher fünf Werkstücke gleichzeitig aufnehmen kann. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 247.)

Bei Harrison's Nuthenbohrmaschine geschieht die Bearbeitung der horizontal eingespannten Welle gleichzeitig durch zwei sich gegenüberstehende Bohrer, welche auf einem durch eine Leitspindel bewegten Support angebracht sind und mittelst Zahnräder von einer längs der Bank laufenden Welle in Bewegung gesetzt werden. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 59.)

Die Entwicklung der Fräsmaschinen für schwere Arbeit. Nach einem geschichtlichen Rückblicke werden einige neuere Fräsmaschinen besprochen. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 395 und 396.)

Excenterscheere für rothwarme Loppen bis 305 *mm* Dicke in den Mossend-Eisenwerken. Der Antrieb erfolgt durch eine Zwillings-Dampfmaschine. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 123.)

Die Schneckenrad-Schneidvorrichtung von Gebr. Buschbaum ist so eingerichtet, dass das zu schneidende Schneckenrad sofort centrisch eingespannt und leicht in die Ebene der Messerspindel gebracht werden kann. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 126.)

Der Gewindeschneider „Excelsior" von Dalisle & Ziegele zeichnet sich unter den gegenwärtig im Handel vorkommenden Gewindeschneiden in mehreren Einzelheiten vortheilhaft aus. Ausführliche Beschreibung mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 879.)

Maschine zum Schlichten, Schleifen und Poliren metallischer Platten. Das Hauptwerkzeug besteht aus drei Druckscheiben, welche sich um ihre Achse drehen und eine fortschreitend alternirende Bewegung haben; die metallischen Platten werden auf einem Tische befestigt, welcher sich alternirend fortschreitend, u. zw. senkrecht zur Bewegung der Druckscheiben bewegt. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 118.)

Schmiedepresse, System Breuer, Schumacher & Co. Nach diesem System wurde für Krupp in Essen eine Presse von 6000 *t* mit zwei Alternativ-Compressoren, für Couillet eine Presse von 1500 *t*, für Ganz & Co. eine solche von 700 *t* u. s. w. ausgeführt. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 540.)

Die Gefährlichkeit der Metallbearbeitungs-Maschinen mit stoßendem Gange und ihre Verminderung durch Schutzvorrichtungen. Mit Abb. (Z. f. G. H. 1896, S. 189, 206, 273.)

Neues Rotations-Dynamometer, System Riehle-Robinson, zum Messen der Arbeitsleistung einer Werkzeugmaschine. Kurze Beschreibung mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 417.)

Die Hobelmaschine als Bohr- oder Fräsmaschine. Beschreibung und Abbildung von Vorrichtungen, mit deren Hilfe eine gewöhnliche Hobelmaschine in eine Bohr- und Fräsmaschine umgewandelt werden kann. (P. M. 1896, S. 118.)

Zinkenfräsmaschine. Gleichzeitig werden an einem Brette Zapfen und an einem anderen hiezu passende Schlitze gefräst. Die Flankenwinkel und die Dicke der Zapfen, sowie die Weite der Schlitze können leicht geändert werden. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 37.)

Bandsäge für schrägen und krummen Schnitt von A. Ransome & Co. Um den schrägen und den krummen Schnitt erreichen zu können, ist jede der beiden Spannscheiben unabhängig von der anderen vertical verschiebbar, gleichviel ob die Säge in Ruhe oder bei voller Arbeit ist. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 110.).

Säge-Vollgatter für 700 *mm* Stammdurchgang. Dasselbe arbeitet mit durch elastisch gespannte, endlose Ketten angetriebenen unteren und oberen Vorschubwalzen und ist ganz aus Eisen hergestellt. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 107.)

Schwere Block-Gattersäge zum Zerlegen von Teak- und ähnlichen Hartholz-Stämmen, welche bis zu 1·2 *m* Durchmesser und 9·12 *m* Länge haben. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 47.)

Das stationäre Spannwerk-Vollgatter mit Walzenvorschub, von C. L. P. Fleck Söhne in Berlin, zeichnet sich durch seine hohe Geschwindigkeit (300—400 Touren pro Minute) und seine große Arbeitsleistung (8000 m^2 Schnitt pro Tag) aus. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 40.)

Verhütung von Unfällen an Schleifsteinen und Schmirgelscheiben. Die Mittel zur Verhütung derartiger Unfälle werden eingehend besprochen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1484—1488.)

Pumpen.

Die Gasolin-Pumpmaschine von der Charter Gas Engine Comp. in Sterling ist speciell zur Speisung von Wasser-Reservoirs in Eisenbahnstationen etc. bestimmt. Die Maschine stellt eine Combination von Gasolin-Motor und Wasserpumpe, welche auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordnet sind, dar. Die kleinste Type vermag pro Minute 272·40 *l* Wasser auf eine Höhe von 30·4 *m* zu fördern. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe S. 33.)

Compound-Dampfpumpe von Nordberg. Besonders bemerkenswerth ist die automatische Ventilsteuerung, System Nordberg. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 246.)

Edward's Luftpumpe. In den Cylinderwandungen der stehenden Pumpe sind Oeffnungen angebracht, welche beim Abwärtsgange des Kolbens freigegeben werden, so dass das Wasser in die den Cylinder umgebende Kammer tritt. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 221.)

Saug- und Druckpumpe, System Delpeyrou. Beschreibung mit Abb. (R. t. 1896, S. 151.)

Bailey's hydraulische Abwässerungspumpen. Durch einen nach Art der direct wirkenden Dampfpumpen gebauten hydraulischen Motor, welcher aus einem hochgelegenen Reservoir gespeist wird, werden die Abfallwässer aus einer Grube in einen höher gelegenen Abflusscanal geschafft. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 184.)

Lomont's verbesserte eincylindrige Dampfpumpe. Die Umsteuerung des Schiebers geschieht durch einen Hilfskolben, der von der Kolbenstange bewegt wird. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 93.)

Die Zwillings-Dampfpumpe von Bever ist eine direct wirkende Pumpe, deren Steuerung durch eine Hebelanordnung so bethätigt wird, dass eine Voreinströmung erzielt wird. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 555.)

Fahrbare Heißluft-Pumpmaschine von Otto Böttger, besteht aus zwei stehenden Cylindern (dem Kraft- und dem Compressions-Cylinder), zwischen denen das Schwungrad gelagert und ein sogenannter Regenerator eingeschaltet ist. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe II, S. 57.)

Hochdruck- und Doppel-Centrifugalpumpe. Kurze Beschreibung einer Hochdruck-Centrifugalpumpe für Förderhöhen über 15 *m* und einer Doppel-Centrifugalpumpe für Förderhöhen über 20 *m*. Letztere stellt die Combination zweier miteinander verbundenen Centrifugalpumpen dar. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe S. 44.)

Continuirlich wirkende Pumpe ohne Kolben von Montrichard. Der Kolben wird durch comprimirte Luft ersetzt, welche direct auf die zu hebende Flüssigkeit drückt. Die Steuerung der Ein- und Auslassventile für die comprimirte Luft geschieht durch einen Schwimmer. — Berechnung einer Anlage mit niederer Pressung, ohne Expansion und mit intermittirendem Luftstrom und einer Anlage mit mittlerer Pressung, Rückleitung der Luft zum Compressor und mit continuirlichem Luftstrom. Mit Abb. (R. t. 1896, S. 410—415.)

Die Pumpmaschinen-Anlage für das Radialsystem IX der Canalisation von Berlin umfasst zwei liegende Verbundmaschinen, die je zwei Pumpen betreiben und vier Dampfkessel. Jede Maschine hebt im normalen Betriebe — bei 50 Minuten Umdrehungen und 0·1 Füllung — 9 *cbm/min* Wasser auf 30 *m* Druckhöhe einschließlich der Widerstände. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 896.)

Der Dampf- und Kohlenverbrauch wasserhebender Strahlpumpen und Pulsometer. A. Perényi bezweckt mit dieser Arbeit die Bedingungen festzustellen, unter denen die Versuche mit den auf den Nebenbahnen in großer Anzahl zum Wasserheben benutzten Strahlpumpen und Pulsometer bezüglich ihres Dampf- und Kohlenverbrauches angestellt werden sollten, um sichere Grundlagen für die Ermittlung des erforderlichen Aufwandes zu erhalten, namentlich auch die Wahl unter beiden Vorkehrungen den vorliegenden Verhältnissen entsprechend treffen zu können. (O. 1896, S. 192—196, 211—214.)

Hebemaschinen.

Hydraulischer Krahn mit 3 *t* Tragfähigkeit zum Verladen von Bauhölzern. Ausladung 8·5 *m*, Hubhöhe 12·2 *m*. Er besitzt zwei Kolben, wovon der eine innerhalb des anderen arbeitet. Der äußere

Kolben dient zum Heben schwerer Stücke bis zu 3 *t*, der innere zum Heben von Stücken bis zu 1·3 *t* Gewicht. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 437.)

Locomotiv-Krahn für Bau-Unternehmer mit einer maximalen Tragkraft von 5 *t* bei einer Ausladung von 4·9 *m*. Derselbe kann auf Geleisen von 1·435 *m* und von 2·134 *m* laufen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit des oberen Armendes beträgt 122 *m* per Minute und der Krahn selbst kann sich mit einer Geschwindigkeit von 152 *m* fortbewegen. Mit Abb. (Eg. I, S. 757.)

Locomotiv-Dampfkrahne. Beschreibung verschiedener Constructionen von 2 bis 10 *t* Tragfähigkeit. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 108, 237, 327, 420.)

Goliath-Krahn von 65 *t* Tragkraft. Beschreibung eines auf Schienen verschiebbaren Gerüstkrahnes mit Dampfkessel und Dampfmaschine auf der Bühne. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 641.)

Maschinen zum Heben und Senken. Beschreibung einer größeren Anzahl derartiger Maschinen. (Aufzüge, Krahne, Winden etc.) Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 77—81, 106—111, 125—130, 148—154; Bd. 301, S. 37—40, 56—61, 101—104.)

Eisenbahn-Dampfkrahn für die Lancashire & Yorkshire Railway mit Selbstantrieb für die Krahnlowry. Bemerkenswerth ist seine große Umdrehungsgeschwindigkeit. Die Tragfähigkeit beträgt 2 *t* bei 5·0 *m* Ausladung. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 637.)

Die „Elastik"-Brems-Kuppelung hat den Zweck, jede Last mit Sicherheit leicht und schnell, unter Ausschluss des freien Falles derselben, senken zu können. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Ergänzungsgruppe, S. 87.)

Die Aufzüge. Die hydraulischen Aufzüge ohne und mit Motoren, sowie die elektrischen Aufzüge werden ausführlich behandelt. Mit Abb. (G. c. II, 1896, S. 275—278, 294—298, 310—312, 326—328, 342—344, 355—358, 371—375, 387—389.)

Ventilatoren.

Bei Hodge's Verbund-Ventilator durchströmt die Luft nacheinander drei Ventilatoren mit kleiner werdenden Querschnitten und mit auf einer horizontalen Achse sitzenden Flügeln. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 431.)

Fahrbetriebsmittel.

I. Allgemeines.

Locomotiven und Wagen auf der Bayerischen Landesausstellung in Nürnberg. Im Ganzen waren 8 Locomotiven (3 Schnellzug-, 2 Güterzug- und 3 Tender-Locomotiven) und 17 Wagen (darunter 2 Salon-, 8 Personen-, 1 Rettungs-, 1 Post-, 1 Schlaf-, 3 Localbahnwagen etc.) ausgestellt. Mit Abb. (O. 1896, S. 251—257.)

Ueber die selbstthätige Niederdruckbremse und deren Einrichtung für Local- und Straßenbahnen. Ausführliche Beschreibung von Ing. Hardy. Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 1—17; Oe. E. Z. 1896, S. 110 ff.)

Die selbstthätige Dampf- und Vacuumbremse der Midland-Eisenbahn. Locomotive und Tender besitzen Dampfbremse, die Wagen Vacuumbremse. Bei ersterer wird der durch den Dampfdruck herausgeschobene Kolben nach Aufhebung des Druckes durch eine Feder zurückgedrückt. — Bei der Vacuumbremse wird das Vacuum durch eine Dampf-Strahlpumpe aufrecht erhalten. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 182.)

II. Locomotiven.

Neuere Fortschritte im Locomotivbau und ihre Bedeutung für die Beanspruchung der Geleise. Vortrag von v. Borries. Besprechung einiger Neuerungen im Locomotivbau, welche gegenwärtig besondere Beachtung verdienen, insbesonders solcher, welche eine verringerte Inanspruchnahme der Geleise bezweckten. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 213—221.)

Ueber die Beanspruchung der Geleise durch die Locomotiven. Von v. Borries. Mit Abb. (O. 1896, S. 280—286.)

Wirthschaftlich vortheilhafteste Locomotiven sind jene, die bei der, ihrer Gattung entsprechenden durchschnittlichen Zugbelastung und Geschwindigkeit den Mindestwerth des Dampfverbrauches bei gleichzeitiger Entwicklung ihrer vollen Leistungsfähigkeit ergeben. Berechnung derselben. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 147 und 148.)

Die neuesten Betriebsmittel der Großherzoglich Badischen Staatsbahnen. Ruhiger Gang bei hohen Geschwindigkeiten und Schonung des Geleises sind beim Bau in erster Linie in Rücksicht gezogen. Besprochen werden: Vierachsige zweifach gekuppelte Schnellzugs-Locomotive, Locomotive für die Schwarzwaldbahn (fünfachsige, dreifach gekuppelte viercylindrige Verbund-Locomotive), gelenkige viercylindrige Verbund-Güterzugs-Locomotive mit zwei Treibachsen. Weiters werden die durchgeführten Versuchsfahrten beschrieben, deren Zweck es war, über die Arbeitsvorgänge in den Dampfcylindern und über den Wasser-, Dampf- und Brennstoffverbrauch der einzelnen Locomotiven, endlich über die indicirten Leistungen derselben ein Bild zu gewinnen. Mit Abb. (O. 1896, S. 41, 56, 79, 98, 132, 173, 191.)

Neuere Locomotiven. Bericht über Verbesserungen und Vervollkommnungen an bestehenden Locomotivconstructionen und über eine Anzahl neuerer zur Einführung gelangter Locomotivgattungen, die sich behufs Erzielung größerer Betriebsökonomie, zumeist auch durch vortheilhafte Dampfausnutzung auszeichnen und unter denen die ungekuppelten Locomotiven von besonderem Interesse sind. Mit Abb. (D. P. J. 1896, Bd. 301, S. 253—258, 277—281; Bd. 302, S. 11—17, 33—40.)

Verbund-Schnellzugs-Locomotive der Great-Southern- und Western-Eisenbahn mit vier gekuppelten Rädern und einem zweiachsigen Drehgestell. Dienstgewicht 40 *t*. Der Wechsel zwischen „Compound" und „einfache Dampfspannung" wird durch Ivatt's Ventil, das näher beschrieben ist, ermöglicht. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 417.)

Schnellzugs-Locomotive mit vier gekuppelten Rädern und Drehgestell der Französischen Westbahn, ausgestellt zu Rouen 1896. Dienstgewicht 42·15 *t*, Heizfläche 141 m^2, Rostfläche 1·78 m^2, Raddurchmesser 2·010 *m*. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 213—216.)

Die neuen Schnellzugs-Locomotiven der Boston und Maine railr. mit zwei gekuppelten Achsen und einem vierrädrigen Drehgestell weisen in den Details einige beachtenswerthe Anordnungen auf. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 425.)

Schnellzugs-Locomotive für die Boston- und Albany-Eisenbahn. Normale Spur; viergekuppelte Räder von 1·6 *m* Höhe; vierrädriges Drehgestell; Dienstgewicht 53·6 *t*; Heizfläche 192 m^2; Rostfläche 2·51 m^2; Cylinderdimensionen: 483 *mm* Durchmesser, 610 *mm* Hub; Dampfüberdruck 12·3 Atm. — Die Locomotive soll eine ganz außergewöhnliche Leistungsfähigkeit entwickeln. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 622.)

Eine ungekuppelte Schnellzugs-Locomotive mit Vorspannachse, System Krauss & Co. Sie besitzt zwei von einander unabhängige Treibachsen mit Rädern von 1·8, resp. 1·0 *m* Durchmesser. Jede derselben wird durch ein besonderes Cylinderpaar angetrieben; auf Strecken mit Steigungen unter 10‰ arbeitet nur die Treibachse mit den großen Rädern, beim Anfahren und auf Steigungen über 10‰ tritt jedoch auch die zweite — die eigentliche Vorspannachse — in Thätigkeit. Mit Abb. (V. Z. 1896, S. 573.)

Fünfachsige, zweifach gekuppelte Schnellzugs-Locomotive mit vorderem, zweiachsigem Drehgestelle und einer hinteren, freien Laufachse. Die fünfte Achse ist als freie Lenkachse ausgebildet. Bei der Leistungsprobefahrt beförderte diese Locomotive einen Zug mit 203 *t* Brutto über eine 8 *km* lange mittlere Steigung von 2·6‰ mit einer Geschwindigkeit von 80 *km* per Stunde. Mit Abb. (O. 1896, S. 158—160.)

Fünfachsige, zweifach gekuppelte Vauclain-Verbund-Schnellzugs-Locomotive der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Eisenbahn. Durchmesser der Cylinder 330 und 559 *mm*, Hub 660 *m*, Treib- und Kuppelrad-Durchmesser 1981 *mm*, Heizfläche 188·9 m^2, Gesammtgewicht der Locomotive 63.822 *t*. Die Locomotive beförderte einen 500 *t* schweren Zug von Chicago nach Milwaukee mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 71·4 *km* per Stunde. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 517.)

Neue Locomotiven der dänischen Staatsbahnen. Beschreibung einer vierachsigen, zweifach gekuppelten Schnellzug-Locomotive und einer vierachsigen, zweifach gekuppelten Tender-Personenzug-Locomotive für Vorortverkehr. Mit Abb. (O. 1896, S. 231—238.)

Die Personenzugs-Locomotiven der ottomanischen Eisenbahn von Salonichi nach Dedeagatsch (zur Verbindung mit Constantinopel) haben die Hauptstrecke Salonichi—Féredjik, die 473 *km* lang ist, bei 26 Aufenthalten in 11—12 Stunden zurückzulegen. Die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahn sind sehr ungünstige. Die Locomotiven haben sechs gekuppelte Räder von 1·65 *m* Durchmesser und ein vorderes zweiachsiges Drehgestell; sie wiegen vollständig ausgerüstet 56·3 *t*, von welchem Gewichte 39 *t* für die Adhäsion nutzbar gemacht sind. Mit Abb. (Schw. B. 1896, I, S. 48 und 59.)

Verbundlocomotiven mit dreigekuppelten Achsen der französischen Ostbahn. Die ausführlich beschriebenen Personenzugs-Locomotiven haben Drehgestelle, zwei außenliegende Hochdruck-, zwei innenliegende Niederdruckcylinder und 1·60, resp. 1·75 *m* hohe Räder; ihr Dienstgewicht beträgt 57·5 *t*. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 135.)

Dreiachsige, dreifach gekuppelte Locomotive mit lenkbaren Kuppelachsen (Bauart Klose) der Württembergischen Staatsbahnen. Gesammtachsstand 5 *m*, Cylinderdurchmesser 450 *mm*, Kolbenhub 612 *mm*, Raddurchmesser 1380 *mm*, Kesselüberdruck 14 Atm., Heizfläche 116·75 m^2, Rostfläche 1·4 m^2, Dienstgewicht 41·5 *t*. Die Endachsen sind lenkbar gemacht, die Locomotiven mit einer Triebradbremse ausgerüstet. Mit Abb. (O. 1896, S. 112—115.)

Dreicylindrige Locomotive der Wyoming-Thal-Eisenbahn. Von den drei gleich großen Cylindern liegen zwei außen und einer innen unmittelbar neben dem Rahmen. Die Locomotive hat vier Achsen, von denen drei gekuppelt sind. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 280.)

Ueber einige wünschenswerthe Aenderungen bei den Typen und den wichtigsten Bestandtheilen des Gangwerkes der Trambahn-Locomotiven. Die näher motivirten Aenderungen betreffen: Vergrößerung der Feuerbüchse, längere Kessel, Verwendung von weichen Stahlblechen für die Kessel mit erhöhter Grenze der Beanspruchung von 508 *kg* pro Quadratmeter und Dampfdruck von 13·1 Atm., Anwendung des Verbundsystems, Vergrößerung des Achsstandes und wenn nöthig, Vermehrung der Achsenzahl, Einführung der Dampfbremse als Zuthat zu den anderen Bremsen. (Mitth. d. V. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 157—161.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

(Schluss zu Nr. VI.)

Gelenkige, dreiachsige, dreifach gekuppelte Tenderlocomotive (neuere Bauart Klose) der Württembergischen Staatsbahnen. Die drei gekuppelten Achsen von 4·4 m Gesammtachsstand wurden zur Erzielung möglichst widerstandslosen Befahrens von Bögen mit 100 m Halbmesser derart gelagert, dass die mittlere Treibachse seitlich verschiebbar und jede der beiden Endachsen dieser Verschiebung entsprechend drehbar ist. Auf der äußerst ungünstigen Strecke Schiltach—Schramberg wurden gute Ergebnisse gewonnen. Mit Abb. (O. 1896, S. 138—140.)

Gelenkige, vierfach gekuppelte Tenderlocomotive für 75 Centimeter Spurweite (Bauart Klose) der Württembergischen Staatsbahnen. Die Locomotiven müssen Bögen von 40 m Halbmesser durchlaufen; der Raddruck ist mit 3·5 t festgesetzt. Die Treibräder sind 900 mm hoch; der Cylinderdurchmesser ist mit 340 mm, der Hub mit 500 mm angenommen; der gesammte Achsstand beträgt 4·5 m, die gesammte Heizfläche 59·7 m^2, die Rostfläche 0·98 m^2, der Kesseldruck 12 Atm., das Dienstgewicht mit 2500 kg Wasser und 100 kg Kohlen 28 t. Die dritte Achse ist seitlich verschiebbar, die zweite als Treibachse fest gelagerte Achse hat Räder ohne Spurkränze. Die Längsachsen sind in der Längsrichtung verschiebbar. Mit Abb. (O. 1896, S. 177.)

Zahnradlocomotive der Gaisbergbahn mit 1 m Spurweite für Steigungen bis zu 250‰. Dienstgewicht 17·62 t. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 100.)

Die Anwendung der Compoundlocomotiven in Frankreich. M. Demoulin erörtert in ausführlicher Weise die verschiedenen Locomotivtypen, welche derzeit in Anwendung sind. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 353, 391.)

Die Anwendung der Woolf'schen Anordnung mit vier Cylindern (System Vauclain) bei den Locomotiven der Baldwin'schen Werke in Philadelphia. Mit Abb. (R. gen. 1896, I, S. 290—305.)

Der Werth des Dampfmantels bei einer Locomotive. Mittheilung der Resultate von Probefahrten, welche mit einer Locomotive mit und ohne Dampfmantel unternommen wurden. Durch Erwärmung der Cylinder erzielte man eine geringe Kohlenersparnis. Mit Abb. (E. 1896, II, S. 465.)

Weitere Versuche mit Blasrohren und Schornsteinen der Locomotiven. Von v. Borries. Nachtrag zu dem Berichte in O. 1895, S. 14, 29, 49 (O. 1896, S. 140).

Dunlop's Verbesserung der Locomotivsteuerung von Durant und Lencauchez. J. Dunlop erzielt durch eine entsprechende Anordnung eine für Vor- und Rückwärtsgang gleich gut arbeitende Steuerung — was bei jener von Durant und Lencauchez nicht der Fall ist — und erreicht dadurch, dass er den Auslassschiebern nur einfache Oeffnung gibt, eine weitere Verminderung des schädlichen Raumes. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 490.)

Locomotive mit Oelfeuerung für die Liverpool Docklinien. Kurze Beschreibung mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 251.)

Naphtaheizung der Locomotivkessel in Russland. Von E. Brückmann. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1357—1363.)

Rauchverzehrende Locomotivfeuerung, Bauart Marek. Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, dass die in die Feuerbüchse eingeführten feinen Dampfstrahlen den Luft- und Gasstrom nicht in der Längenrichtung, sondern seitlich treffen, wodurch eine sehr vollständige Mischung der Gase mit der Luft bewirkt wird, so dass mit geringem Luftüberschuss gearbeitet werden kann. Mit Abb. (O. 1896, S. 223.)

Die nachstellbare Metalliring-Dichtung von J. v. Szàca ermöglicht, das Wasserleitungsrohr zwischen Locomotive und Tender derart zu verbinden, dass die Dichtung mit Hanf trotz der während der Fahrt auftretenden Bewegungen des Rohres und trotz etwaiger Abnützung der Trompete vollkommen haltbar und verlässlich bleibt. Mit Abb. (V. Z. 1896, S. 582.)

Selbstthätige Vorrichtung zum Abnehmen von Indicatordiagrammen am Locomotivcylinder bei der französischen Westbahn. Der Indicator kann vom Führerstande aus mit den beiden Seiten des Cylinders oder Schieberkastens in Verbindung gebracht werden. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 148.)

Locomotivprüfungs-Anlage der Chicago- und Nordwestbahn. Beschreibung der auf dem Werkstättenbahnhofe zu Chicago befindlichen Anlage. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 249.)

Die neue Heizhaus-Anlage in Stuttgart. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 264—270.)

III. Wagen.

Uebersicht der in Chicago 1893 ausgestellten Güter-, Bau- und Dienstwagen. H. v. Littrow stellt zuerst die allgemeinen Grundsätze der Bauarten auf und beschreibt dann die einzelnen Wagen. Mit Abb. (O. 1896, S. 6—13.)

Beobachtungen und Erfahrungen über den unruhigen Gang von Eisenbahnwagen. Die durch den Oberbau und die Stellung im Zuge verursachten Störungen sind nicht berücksichtigt. Die übrigen Störungen sind Erschütterungen und Schwankungen in der Querrichtung. Die Ursachen der letzteren werden näher erörtert. Mit Abb. (O. 1896, S. 141—147.)

Der neue Hofzug des Präsidenten der französischen Republik, erbaut von der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft. Ausführliche Beschreibung. Bemerkenswerth ist die Construction der Zug- und Stoßvorrichtungen, durch welche die Puffer stets auf beiden Seiten in Berührung gehalten werden. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 358—361.)

Die neuen Wagen zweiter Classe der Gürtelbahn von Paris. Zweiachsige, 11·6 m lange Abtheilwagen mit automatischem Verschluss der Thüren, Warmwasser-Heizung und elektrischer Beleuchtung (mit Accumulatoren), geeignet für die schnelle Abwicklung des Verkehrs in den Stationen. Genaue, in alle Einzelheiten eingehende Beschreibung. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 3.)

Daten über die wichtigsten Wagentypen der Eisenbahnen von Großbritannien. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 257—261, 273—275.)

Personenwagen für den Localverkehr der holländischen Centralbahn. Beschreibung eines Wagens II. und eines solchen III. Cl.; dieselben haben drei Achsen, eine Länge von 10 m und einen Radstand von 4·25 m. Mit Abb. (Eg. 1896, II, S. 492.)

Zur Frage der zweckmäßigsten Wagentype für Stadtbahnen. Ingenieur Birk sucht rechnerisch und an der Hand praktischer Erfahrungen zu beweisen, dass es wohl nicht ganz gerechtfertigt wäre, wenn man das Abtheilsystem in ganz kategorischer Weise als unzweckmäßig für Stadtbahnen bezeichnen würde. — Entgegnung von Ingenieur K. Spitzer. (Oe. E. Z. 1896, S. 9—12.)

Die Wagentype der Wiener Stadtbahn. Von k. k. Hofrath G. Gerstel. Mit Abb. (Oe. E. Z. 1896, S. 42 ff.)

Mechanisch betriebene Straßenbahnwagen. Ausführliche Beschreibung des Systems Serpollet. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 629.)

Erzwagen mit 80.000 lb Tragfähigkeit (circa 36·3 t) für die Erie-r. Ausführliche Beschreibung der Construction. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 406.) — Ueber die Construction der Achsen und Achsbüchsen für solche Wagen siehe (R. g. 1896, S. 445).

Kohlenwagen der Southern-r. mit einer Tragfähigkeit von 60.000 lb (27·2 t). Er ist 8·5 m lang und läuft auf zwei vierrädigen Drehgestellen; die Kastenwände sind 1·53 m über dem Boden hoch; der Wagen wiegt leer 29.000 lb. Mit vielen Abb. (R. g. 1896, S. 265.)

Carnegie-Güterwagen aus Stahl. Die von Carnegie Steel Co. in Pittsburg aus Stahl hergestellten offenen Güterwagen und bordlosen Wagen sind trotz geringen Gewichtes dauerhaft und verursachen verhältnismäßig geringe Unterhaltungskosten. Tragfähigkeit circa 45·4 t. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 408; R. gen. II 1896, S. 122.)

Korbuly's Achslager für Eisenbahnwagen weist gegenüber den derzeit in Verwendung stehenden Constructionen nachstehende bemerkenswerthe Abänderungen auf: die Lagerschalen sind drehbar; die Achsschenkel laufen ohne Verwendung einer Schmiervorrichtung oder Wolle beständig in Oel; das Lagergehäuse ist derart construirt, dass die Stöße der Achsgabel gegen dasselbe thunlichst abgeschwächt und Brüche des Gehäuses daher möglichst hintangehalten werden; die Abdichtung des Lagers erfolgt in solcher Weise, dass dieses selbst gegen Staub und Oelverlust in hohem Grade gesichert erscheint. Mit Abb. (V. Z. 1896, S. 631; O. 1896, S. 220.)

Kugellager mit seitlicher Pressung für Straßenbahnwagen u. dgl. Das Gewicht des Wagens wird durch Hebel in horizontaler Richtung auf die Lager übertragen. Mit Abb. (E. 1896, I, S. 499.)

Die Herstellung von Schmierkissen in den Werkstätten von Romilly-sur-Seine. Beschreibung der Schmierkissen-Construction und der zur Herstellung derselben verwendeten Maschinen. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 198.)

Förderwagen-Radsatz mit hohler Achse, System Glaser & Große. Die hohle Achse dient zur Aufnahme des Schmiermateriales. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 148.)

Taylor's Wagenrad mit aufgeschweißtem Reifen besteht aus einem gusseisernen Gestelle, mit dem ein Stahlreifen durch Schmelzung verbunden ist. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 410.)

Die automatische Kupplung für Straßenbahnwagen, System Cloos & Schmalaer, hat sich nach mit derselben auf der mit Druckluft betriebenen Strecke Cours de Vincennes—Louvre angestellten Versuchen als gut bewährt und ist bereits von der „Comp. gén. d. Omnibus à Paris" eingeführt worden. Mit Abb. (U. V. 1896, S. 246.)

Luftdruckbremse für Straßenbahnwagen, System Genest. Mit Abb. (P. M. 1896, S. 102.)

Thürschloss bei den Personenwagen der französischen Westbahn-Gesellschaft. Dasselbe entspricht folgenden Bedingungen: Die Thüre kann vom Innern des Wagens geöffnet und geschlossen werden, ohne dass es nothwendig ist, das Fenster herabzulassen; der Stand der Sperrvorrichtung lässt sich vom Innern aus leicht constatiren; es ist möglich, von der Anwendung einer Klinke ganz abzusehen. Die bisher gewonnenen Erfahrungen sind sehr gute. Mit Abb. (R. gen. 1896, II, S. 58.)

Einige neue Heizsysteme für Personenwagen der Eisenbahnen und Tramways. Beschreibung der Anordnung Déry, welche in erster Linie die schnelle Circulation des Dampfes von einem Ende des Zuges zum anderen bezweckt, und einiger amerikanischer Erfindungen. Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 534.)

Die Niederdruck-Dampfheizung, System Ch. Bourdon. Ausführliche Darstellung dieses sowohl für Eisenbahn- als auch für Straßenbahnwagen geeigneten Systems. Mit Abb. (G. c. 1896, II, S. 264—267, 281—283.)

Heizung der Eisenbahnwagen nach System Howard & Taite. Dampfheizung, bei welcher die Condensation des Dampfes in den Leitungsröhren und alle daraus entspringenden Nachtheile thunlich beseitigt erscheinen. Mit Abb. (R. t. 1896, XVII, S. 171, Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 721; E. 1896, I, S. 329.)

Dampfheizung und Lüftung für Personenwagen. Nach einem Berichte des Chef-Ingenieurs der belgischen Staatsbahnen Déry im „Bulletin de la Comm. intern. du congrès des chemin de fer" von 1895. Beschreibung einer neuen Art der Dampfheizung und Lüftung von Personenwagen, welche folgenden Anforderungen entsprechen soll: Die Kupplung darf nur ein Gelenk haben; das Niederschlagwasser muss durch sein eigenes Gewicht abfließen und sich in einem Entleerungsventile ansammeln, welches sich selbstthätig in der Weise regelt, dass von Zeit zu Zeit eine bestimmte darin gesammelte Wassermenge abgeführt wird. Mit Abb. (O. 1896, S. 219.)

Ueber die Heizung der Personenwagen auf der französischen Ostbahn nach System Lancrenon. Mit Abb. (Eg. 1896, I, S. 736.)

Pancoast's Ventilator für Personenwagen. Mit Abb. (R. g. 1896, S. 145.)

Beleuchtung der Tramway- und Eisenbahnwagen mit Acetylengas. Ausführliche Beschreibung der von Broka getroffenen Einrichtung, die sich sehr gut bewähren soll. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Straßenbahnw. 1896, S. 434—438.)

Werkstätten-Anlagen und Einrichtungen

Holzbearbeitungs-Fabriken. Beschreibung zweier von C. Blumwe & Sohn, Bromberg-Prinzenthal eingerichteter Dampftischlereien. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 1 u. 2.)

Das Sägewerk, entworfen von der Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik ist zur gleichzeitigen Verarbeitung von sechs Holzstämmen auf Vollgattern eingerichtet. Die größten Gatter machen 190, die kleinsten 233 Touren pro Minute. Mit Abb. (U. t. R. 1896, Gruppe III, S. 47.)

Soho-Foundry, die älteste Maschinenbau-Anstalt Englands, war das erste Werk, in welchem Maschinen mittelst Maschinen gebaut wurden. (P. M. 1896, S. 40.)

Die Baldwin'schen Locomotivwerke in Philadelphia benöthigen für ihren Betrieb 5000 *HP* und sind im Stande 1000 Locomotiven pro Jahr zu liefern. Seit ihrem Bestehen sind aus denselben 15.500 Locomotiven, welche circa 2000 verschiedenen Typen angehören, hervorgegangen. Mit Abb. (G. c. 1896, I, S. 209—212.)

Die Probirmaschine für Rohrkrümmer bis 200 *mm* l. W. hat den Zweck, alle Arten von Formstücken, sowie Halbbögen auf hohen Druck hydraulisch sicher und schnell zu prüfen. Mit Abb. (Z. V. D. I. 1896, S. 1025.)

Der Staubsammler „Cyclon", welcher zur Entfernung des Staubes aus den Werkstättenräumen dient, bewährt sich sehr gut. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1896, Bd. 39, S. 72.)

Architektur und Hochbau

Abkürzungen: A. B. Allgemeine Bauzeitung. — A. R. Architektonische Rundschau. — Bg. Z. Baugewerks-Zeitung. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — C. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — Sch. B. Schweizerische Bauzeitung. — Z. A. I. H. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines Hannover. — Z. B. Zeitschrift für Bauwesen. — B. Bautechniker. — Z. Oe. I. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Ob. B. Oberösterreichische Bauzeitung. — D. K. Deutsche Concurrenzen. — W. B. I. Z. Wiener Bauindustrie-Zeitung. — U. B. Ungarische Bauzeitung. — Oe. Z. Oesterreichische Zeitschrift für den öffentlichen Baudienst. — D. A. Der Architekt. — N. & C. Neubauten und Concurrenzen. — S. B. Süddeutsche Bauzeitung. — The A. The Architect. — B. N. Buildings News. — The B. The Builder. — C. M. Construction moderne. — N. A. Nouvelles Annales. — M. A. Moniteur des Architects. — E. L'Emulation. — La. S. La Semaine du batiment. — A. & B. Architecture and Building.

Wohn- und Geschäftshäuser, Gebäude für Vereinszwecke, Gasthäuser und Hôtels.

Schloss Primkenau. Erbaut vom Hofbaurath Ihne in Berlin. Grundriss mit Vorderansicht sowie Details der Vorder- und Rückseite. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 25—26, Heft 5, Taf. 33.)

Castell des Erzherzog Josef August in Martonvásár. Nach der Restaurirung. (U. B. 1897, S. 36 m. Abb.)

Villenbauten in Amerika. (N. & C. 1897, S. 25, Taf. 25—26.)

Die „Wilhelma" in Magdeburg. Geschäftsgebäude der allgemeinen Versicherungs-Gesellschaft. Erbaut von den Reg.-Baumeistern Solf & Wichards. (C. B. 1897, S. 1 m. Abb.)

Das städtische Kaufhaus in Leipzig. Beschreibung des zur Hebung des Messverkehres erbauten Gebäudes. (D. B. 1897, S. 1 m. Abb.)

Landhaus für Esslingen. Entworfen von Eisenlohr & Weigle, Architekten in Stuttgart. (A. R. 1897, Heft 1, Taf. 1.)

Wohnhaus des Bürgermeisters Breyer in Baden bei Wien. Architekt J. Hudetz. (A. R. 1897, Heft 2, Taf. 11.)

Wohnhaus Lawrence in New-York. Architekt R. Hunt. (A. R. 1897, Heft 3, Taf. 22.)

Die Wohnungsnoth in großen Städten und deren Bekämpfung. Von A. Meissner. Besprochen werden die Bauten des gemeinnützigen Bauvereines in Dresden, des Johannes-Vereines in Dresden, die Bauten des Berliner Spar- und Bauvereines und die Meyer'schen Arbeiterhäuser in Leipzig-Lindenau. (Oe. Z. 1897, S. 120 m. Abb.)

Gruppe von Arbeiter-Familienhäusern in der Buchsbaumgasse in Wien. (Z. Oe. I. V. 1897, S. 109 m. Abb.)

Tanzsaal im Hôtel „Stadt Wien" in Baden. Neuhergestellt von den Arch. F. v. Krauss & J. Tölk. (D. A. 1897, S. 3, Taf. 5.)

Festsaal der Villa Siegle in Stuttgart. Arch. Lambert & Stahl. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 28.)

Palace-Hôtel in St. Moriz. Arch. Chiodera & Tschudy. Das ganze Hôtel ist auf Felsen gegründet, liegt mitten in dem steil abfallenden grünen Gelände zwischen Kulm und See und beherrscht mit seinen gewaltigen Massen den ganzen Vordergrund. Der Anlage der Gesellschaftsräume und Speisesäle entsprechend, sind die Salons und Fremdenzimmer (mit 200 Betten) reich ausgestattet. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 32.)

Central-Hôtel in Baden bei Wien. Arch. E. v. Gotthilf. Unter Benützung zweier vorhandener Häuser und durch Aufführung eines seitlichen Verbindungsflügels hergestellt, fasst dasselbe über hundert mit aller Bequemlichkeit ausgestattete Fremdenzimmer mit den nöthigen Speise-, Restaurationssälen und erforderlichen Nebenräumen. (A. R. 1897, Heft 1, Taf. 2.)

Ueber österreichische Alpen-Hôtels, mit besonderer Berücksichtigung Tirols. Von A. Prokop. Besprochen werden Hôtel Semmering, Schüler's Alpenhaus am Sonnwendstein, die Hôtel-Bauten in Abbazia, das Dolomiten-Hôtel „Toblach", Hôtels in Zell am See, Posthaus des Kesselfallhauses u. s. w. (B. 1897, S. 101, 121, 146, 161 181, 205, 225, 245, 265 m. Abb.)

Hôtel at Dunbar. Arch. Dunn & Findlay. Grundrisse mit Ansicht. (B. N. 1897, I, S. 165 und 1 Taf.)

Hôtel de Voyageurs à Reims. Arch Bandot. Grundrisse mit Ansicht. (C. M. XII, S. 16 m. 1 Taf.)

Vereinshaus der Société des ingénieurs civils de France in Paris. Arch F. Delmas. Grundriss, Schnitt und Ansicht bringt die (Sch. B. 1897 I, S. 59 m. Abb.; C. M. XII, S. 181, Taf. 35—37).

Parkclub im Budapester Stadtwäldchen. Das Gebäude ist im edlen Barockstyl stockhoch erbaut, hat breite Veranden, welche um dasselbe herumführen, im Parterre ein auf sechs Pfeilern ruhendes Vestibule, im ersten Stocke einen großen Empfangssaal, sowie die nothwendigen Clubräume in vorzüglicher Ausstattung. Baukosten 380.000 fl. (U. B. 1897, S. 33 m. Abb.)

Turnhalle des Turnvereines „Sokol" in Podgórze bei Krakau. Arch. Sowiński. Das Aeußere des Gebäudes lehnt sich an die Formen der deutschen Renaissance an und zeichnet sich durch eine charakteristische derbe Formenentwicklung aus. Der Saal ist 21·9 *m* lang, 11 *m* breit, 8·4 *m* hoch und mit Berücksichtigung der localen Verhältnisse des Winters mit einem horizontal geputzten Plafond abgeschlossen.

Bei einer verbauten Fläche von 1073 m² stellen sich die Kosten auf 40.000 fl. (Oe. Z. 1897, S. 59, Taf. 13.)

Gebäude für Unterrichtszwecke.

Volksschulgebäude in Traismauer. Der stockhohe Bau enthält sieben Classenzimmer, Kanzlei, Turnsaal, sowie die erforderlichen Wohnräume. Gesammtkosten 37.898 fl. Kurze Beschreibung. (B. 1897, S. 41 m. Abb.)

K. Gymnasium zu Susak-Fiume. Arch. Ludwig & Hülssner. Auf einer südlich sanft ansteigenden Berglehne am Meeresufer der Adria erbaut, enthält dasselbe zwölf Classenzimmer, Vortragssaal, Aula, Turnhalle, sowie die erforderlichen Dienst- und Verwaltungsräume. Die Façaden entsprechen dem südlichen Charakter der Landschaft. Baukosten 200.000 fl. (W. B. I. Z. XIV, Taf. 4.)

Das königl. Theresien-Gymnasium in München. Das Gebäude mit 26 Sälen bietet Raum für 1080 Schüler, ferner sind die erforderlichen nothwendigen Nebenräume in reichlicher Zahl vorhanden. Die überbaute Fläche beträgt 2007 m², wovon 315 m² auf den Turnsaalbau entfallen. Baukosten 534.600 Mk. (S. B. 1897, S. 97 m. Abb.)

Hochschule für die bildenden Künste, sowie für Musik in Berlin. Bericht über die Preisbewerbung. (C. B. 1897, S. 52, 61, 73, 87 m. Abb.; D. B. 1897, S. 77, 91 m. Abb.)

Neubau der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien. Architekt, k. k. Ober-Ingenieur A. Koch. (B. 1897, S. 61 m. Abb.; D. A. 1897, S. 16, Taf. 27.)

Technical School Bradford-on-Avon. Arch. Silcock & Reag. (B. N. 1897 I, S. 60 m. 1 Taf.)

Die technischen Hochschulen Oesterreichs und ihre Zukunft. Vortrag von Prokop. (Z. Oe. I. V. 1897, S. 93, 113, Taf. 10—13.)

Krankenhäuser, Wasch- und Bade-Anstalten.

Basler Heilstätte für Brustkranke in Davos. Arch. G. & J. Kelterborn. In der Disposition des Gebäudes und in der Behandlung der Details mussten die Einflüsse des Höhenklimas berücksichtigt und um wenig an äußere Abkühlungsflächen zu erhalten, ein möglichst concentrirter Grundriss gemacht werden unter Rücksichtnahme auf genügende Lüftung und Lichtzufuhr. Die Anstalt ist vorläufig auf 70 Betten eingerichtet, jedoch ist eine Vermehrung auf 100 Betten vorgesehen. Beschreibung. (Sch. B. 1897 I, S. 30 m. Abb.)

Frauenklinik in Göttingen. Gesammtansicht der Klinik mit Grundriss, Director-Wohnhaus und kurze Beschreibung. (C. B. 1897, S. 108 m. Abb.)

Die neue psychiatrische und Nervenklinik der Universität Halle. Die Anstalt ist nach dem Pavillonsystem erbaut, enthält 90 Betten für Geistes- und 20 Betten für Nervenkranke, die Poliklinik, ferner Räume für wissenschaftlichen Unterricht, sowie für Verwaltungs- und Wirthschaftszwecke und wird beschrieben in (Z. B. 1897, S. 1, Taf. 1).

Evangelisches Diakonissen- und Krankenhaus zu Freiburg in B. Eingelangt sind 98 Entwürfe. Die Ausführung erfolgt nach dem mit dem zweiten Preise ausgezeichneten Projecte der Herren Walther, Jacobsen und Bauer. Veranschlagte Baukosten 300.000 Mk. (D. K. Bd. VI, Heft 4.)

Arnoldstift in Greiz. Bericht über die Preisbewerbung mit kurzer Besprechung der preisgekrönten Projecte. (C. B. 1897, S. 119 m. Abb.)

Der Neubau der cantonalen Irrenanstalt zu Münsingen, Canton Bern. Eingehende Beschreibung der im Pavillonsysteme erbauten Anstalt mit Grundrissen und Abbildungen der einzelnen Objecte. Gesammtbaukosten ohne mobile innere Einrichtung 3,799.031 Francs. Die Anstalt wurde in drei Jahren vollendet und dem Betriebe übergeben. (Sch. B. 1897 I, S. 1, 9, 18.)

Gebäude für öffentliche und Verwaltungszwecke, Museen, Rathhäuser, Postgebäude, Theater, Ausstellungsbauten etc.

K. Filialbank in Fürth. Erbaut von Bauamtmann Förster & Arch. Förtsch. Grundriss mit Ansicht und kurzer Beschreibung. (A. R. 1897, Heft 3, Taf. 24.)

London and Provincial Bank Enfield. Arch. Scott. Grundrisse mit Ansicht. (The B. 1897 I, S. 39 m. 1 Taf.)

Neubau der Bezirkssparcasse in Graz. Arch. Prof. Theyer. Dreistöckiger, im Charakter der italienischen Renaissance in einfachen Formen ausgeführter Bau, welcher im Parterre ein elegantes Café und außer den erforderlichen Geschäftsräumen in den Obergeschoßen elegant ausgestattete Wohnräume enthält. (B. 1897, S. 1 m. Abb.)

Postgebäude in Lehe bei Bremerhaven. Arch. W. Pabst. Die Anlage vertheilt sich auf ein Vorderhaus, ein Packhaus und eine Wagenremise. Das Erdgeschoss enthält nur Postdiensträume, in der ersten Etage befindet sich die Wohnung des Postmeisters, in den beiden darüber liegenden Etagen sind je zwei abgeschlossene Wohnungen mit eigenen Eingängen eingerichtet. Packkammer, Wagenremise sowie der Hofraum sind dem Postbetriebe entsprechend eingerichtet. Baukosten 41.000 Mk. (Bg. Z. 1897, S. 79 m. Abb.)

Depôt central du matériel des postes et télégraphes à Paris. Arch. de Gisors. (N. A. 1897, S. 41, Taf. 13—15.)

Rathhaus in Hannover. Eingelangt sind 53 Projecte. Das Ergebnis der Concurrenz war die Verleihung von sechs Preisen im Betrage von 36.000 Mk. (D. K. Bd. VI, Heft 5 und 6.)

New Municipal Buildings & Public offices et Douglas. Arch. Ardon. (B. N. 1897 I, S. 237 m. 2 Taf.)

Rathhaus für Linden. Eingelangt sind 35 Projecte. Das Preisgericht war einstimmig der Ansicht, dass kein Entwurf so hervorragend ist, um mit dem ersten Preise ausgezeichnet zu werden und kam zu dem Beschlusse, zwei zweite Preise à 1250 Mk. und einen dritten Preis mit 1000 Mk. zur Vertheilung zu bringen und zwei Projecte zum Ankaufe zu empfehlen. Die Bau-Ausführung erfolgt durch das dortige Stadtbauamt. (D. K. Bd. VI, Heft 12; S. B. 1897, S. 54, 64 m. Abb.)

Rathhaus für Duisburg. Bei dieser Concurrenz sind 80 Entwürfe eingelangt. Der Architekt Ratzel in Karlsruhe wurde von der Stadt mit der Bearbeitung des Ausführungsentwurfes betraut. Demselben sollen die Façaden des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfes und die Grundrissidee des mit dem dritten Preise ausgezeichneten Projectes zu Grunde gelegt werden. (D. K. Bd. VI, Heft 3.)

Municipal Building, New-York. Competitive design by Youmans & Brown. (A. & B. Bd. XXVI S. 54, 102 m. 4 Taf.)

Rathhaus für Dessau. Eingelangt sind 51 Projecte. Nach eingehender Berathung kam das Preisgericht einstimmig zu dem Beschlusse, dass keiner der Entwürfe so hervorragend sei, um die Ertheilung des ersten Preises zu rechtfertigen. Es wurde demnach der Betrag von 6000 Mk. den drittbesten Arbeiten zuerkannt und zwei Projecte zum Ankaufe empfohlen. Das Preisgericht hält es für seine Pflicht, darauf hinzuweisen, dass eine Unterbringung der verlangten Räume in drei Geschoßen ganz erwünscht bleibt, das Gebäude entweder mindestens theilweise zu vier Geschoßen erbaut, oder aber der beanspruchte Raumbedarf ermäßigt werden muss. (D. K. Bd. VI, Heft 11.)

Rathhaus für Steglitz. Eingelangt sind 31 Entwürfe. Verliehen wurden die drei ausgeschriebenen Preise im Betrage von 3250 Mk., zwei Projecte zum Ankaufe empfohlen. Die Ausführung erfolgt nach dem mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfe mit einigen kleinen Aenderungen. (D. K. Bd. VI, Heft 11.)

Stadthalle für Elberfeld. Das zu errichtende Gebäude soll in erster Linie zur Abhaltung größerer musikalischer Aufführungen dienen, ferner als Versammlungshaus für größere und kleinere Gesellschaften, sowie einen großen Theatersaal enthalten. Der nicht bebaute Theil soll als Concertgarten ausgebildet werden. Eingelangt sind 34 Entwürfe mit 311 Blätterzeichnungen. Die Ausführung erfolgt durch die Stadt Elberfeld unter Grundlage des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurfes der Architekten Schäfer & Nicol. (D. K. Bd. VI, Heft 1.)

Concert- und Restaurationslocal im Stadtgarten zu Hagen. Eingelangt sind 20 Projecte. Die Verleihung des ersten Preises fand nicht statt, es erhielten die Verfasser der beiden besten Entwürfe je 2000 Mk. zuerkannt. Von den Entwürfen gelangt keiner zur Ausführung, da das städtische Hochbauamt mit der Bearbeitung und Ausführung eines neuen Entwurfes betraut wurde. (D. K. Bd. VI, Heft 8.)

Die Marienbader Colonnade. Arch. Miksch & Niedzielski. Die Colonnade besteht aus einem Mittelbaue mit dominirender Kuppel, sowie zwei Flügelbauten und verbindet in segmentförmiger Grundlinie den Kreuzbrunnen mit dem Ferdinands-Brunnen. Ausgeführt wurde bisher nur der linke Flügel beim Kreuzbrunnen, ein Hallenbau von 120 m Länge, 12 m Breite und 13 m Höhe. Das ganze Bauwerk ist reich decorativ im Barockstyl gehalten und fasst 2000 Personen. Baukosten 250.000 fl. (A. B. 1897, S. 13, Taf. 6—13.)

Curhaus für das Seebad Westerland auf Sylt. Eingelangt sind 23 Arbeiten. Verliehen wurden drei Preise und der Ankauf zweier Entwürfe empfohlen. Die Ausführung erfolgt nach dem Entwurfe Prof. Vollmer & Jassoy., 1. Preis. (D. K. Bd. VI, Heft 8.)

Deutsches Casino in Prag. Concurrenzproject von Haala & Ambor. (W. B. I. Z. Bd. XIV, Taf. 18.)

Project für ein Vergnügungs-Etablissement. Arch. Ed. Kramer. (N. & C. 1897, S. 31, Taf. 30—31.)

Project eines Sommercircus für die Flora in Charlottenburg. Der Grundriss bildet ein Achteck von 10·60 m Seitenlänge. Den Zutritt vermitteln drei Eingänge. Durchmesser der Manège 12 m. Fassungsraum 466 Personen. Um auch andere Vorführungen zu ermöglichen, ist die dem Haupteingange gegenüberliegende Seite statt an Sitzplätzen, zur Anlage einer Bühne mit Nebenräumen verwendet. (B. Z. 1897, S. 355 m. Abb.)

Die Curhaus-Anlagen in Dorna-Watra, Bukowina. Architekt P. Brang. (Z. Oe. I. V. 1897, S. 33, Taf. 5.)

Stadttheater in Kiew. Kurze Besprechung des preisgekrönten Entwurfes von Prof. V. Schroeter in Petersburg, mit Grundriss, Schnitt und Ansicht. (D. B. 1897, S. 171 m. Abb.)

New Theatre, Circus and Market at Blackpool. Architekt Wylson & Long. Grundrisse mit Schnitt und Ansicht. (B. N. 1897 I, S. 60 m. 2 Taf.)

Böhmisches Volkstheater in Pilsen. Architekten Hoffmann & Kráany. Mit dem ersten Preise ausgezeichnetes Concurrenz-Project. (D. A. 1897, S. 9, Taf. 17—18.)

Das Reit- und Fahrinstitut der Gebrüder Beermann in Charlottenburg. Arch. Ende & Böckmann. Grundrisse mit Schnitt, Ansicht und kurzer Beschreibung. (D. B. 1897, S. 13 m. Abb.)

Vorschlag zur Anlage einer Feststätte für deutsche Kampfspiele am Kyffhäuser. Von Arch. Böckmann & Schmitz. (D. B. 1897, S. 134 m. Abb.)

Die Neubauten für die Gruson'schen Pflanzensammlungen im Friedrich Wilhelm's Garten zu Magdeburg beschreibt Stadtbau-Inspector Jansen. (Z. B. 1897, S. 31, Taf. 8—10.)

La nouvelle Glyptothèque de Copenhague. Eine Ansicht mit kurzer Beschreibung. (C. M. XII, S. 67, Taf. 12.)

Project für ein Museum der Gypsabgüsse in Wien. Architekt Grünanger. (N. u. C. 1897, S. 15, Taf. 13—15.)

Lesehalle in Bielitz-Biala. Arch. C. u. M. Hinträger. Das mit dem ersten Preise ausgezeichnete Concurrenz-Project wird mitgetheilt. (D. A. 1897, Taf. 26.)

Kunst-Gewerbemuseum für Köln. Für diesen Wettbewerb sind 57 Arbeiten eingelangt. Bei der im Bauprogramme auf das bestimmteste ausgesprochenen Bedingung, dass die Bausumme von 500.000 Mk. unter keiner Bedingung überschritten werden dürfe, mussten mehrere der besseren Entwürfe ausgeschieden werden. Als weiter entscheidender Gesichtspunkt kam die Stylfrage zur Geltung, so dass schließlich nur zwei Arbeiten blieben, welche den gestellten Bedingungen entsprachen und mit Preisen ausgezeichnet wurden, da nach dem Programme auch der dritte Preis zur Verleihung kommen musste, wurde der relativ beste Entwurf der Stadt zum Ankaufe empfohlen (D. K. Bd. VI, Heft 10.)

Der Schlacht- und Viehhof in Köln. Von R. Schultze. Für die Größenbestimmung des Schlachthofes war die Fleischversorgung einer Stadt mit 350.000 Einwohner zu Grunde gelegt und sollten die einzelnen Schlachthäuser auf Tagesschlachtungen von 300 Stück Rindvieh, 1000 Schweinen und 1200 Stück Kleinvieh bemessen werden. Gesammtbaukosten 5,950.000 Mk. Eingehende Beschreibung. (Z. B. 1897, S. 9, Taf. 3—6.)

Justizpalast in Budapest Architekt A. Hauszmann, Halle. (A. R. 1897, Heft 1, Taf. 8, perspectivische Ansicht Heft 2, Taf. 9.)

Neubau des Amtsgerichtes in Marienburg. Dreigeschoßiger, in Backstein ausgeführter Bau, welcher Raum für fünf Richter und die sonstigen erforderlichen Nebenräume enthält. Baukosten 149.000 Mk. Kurze Beschreibung in (C. B. 1897, S. 6 m. Abb.).

Prison de Loos. Arch. Batteur. Grundrisse, Schnitt und Ansicht. (C. M. XII, S. 128, 136, Taf. 27—28.)

Kaserne für das k. k. Landwehr-Infanterie-Regiment Nr. 2 in Linz. Grundrisse mit Ansicht. (Ob. B. 1897, S. 17, 25.)

Aufnahmsgebäude des neuen Bahnhofes in Helsingör. Arch. Holsoe & Wenck. Das Gebäude ist ein Backsteinbau und hat im dänischen Bauwesen dadurch eine gewisse Bedeutung erlangt, weil es das erste Beispiel einer vom Auslande angeregten neuen Anordnung betreffs Anlage von Bahnhofs-Anlagen ist (N. u. C. 1897, S. 24, Taf. 19—21.)

Der neue Südbahnhof in Boston. Eine geschickte Lösung der schwierigen Aufgabe, große, zu bestimmten Zeitpunkten sich ansammelnde Menschenmassen ohne Zeitverlust und mit Sicherheit nach den Vororten zu befördern. Nach Eng. News vom 14. Jänner 1897 mitgetheilt. (D. B. 1897, S. 89, 97 m. Abb.)

Völkerschlacht-Nationaldenkmal bei Leipzig. Bericht über die Preisbewerbung. (C. B. 1897, S. 18, 34 m. Abb.; S. B. 1897, S. 11, 19, 35 m. Abb.; D. B. 1897, S. 25, 37.)

Das Kaiser-Denkmal auf dem Kyffhäuser. Arch. B. Schmitz. (D. B. 1897, S. 105, 117 m. Abb.)

La tombe de Pasteur. Arch. Girault. (C. M. XII, S. 196, 208, 220, Taf. 39—42.)

Das National-Denkmal Kaiser Wilhelms I. in Berlin. (C. B. 1897, S. 137 m. Abb.; D. B. 1897, S. 141, 157 m. Abb.)

Das Völkerschlacht-Denkmal in Leipzig. Entwurf von Arch. W. Kreis. (D. A. 1897, S. 10, Taf. 19.)

Gebäude für Cultuszwecke.

Kirche für die St. Michaels-Gemeinde in Bremen. Eingelangt sind 24 Entwürfe. Zur Vertheilung gelangten drei Preise im Betrage von 5000 Mk., weiters wurde der Ankauf zweier Entwürfe empfohlen.

St. Ansgar-Kirche in Kiel. Eingelangt 32 Projecte. Die zur Verfügung stehende Bausumme beträgt 250.000 Mk. Projecte, deren Ausführungskosten nach Urtheil des Preisgerichtes diese Summe überschreiten, können keinen Preis erhalten. Verliehen wurden drei Preise im Betrage von 5000 Mk. (D. K. Bd. VI, Heft 9.)

Project für ein Pfarrhaus in Kirchschlag am Wechsel, Niederösterreich. Von k. k. Ober-Ing. G. Sachs. (Oe. Z. 1897, S. 116, Taf. 14.)

Evangelische Kirche auf dem Platze „Am Urban" in Berlin. Gutachten der königl. Akademie des Bauwesens über den vorgelegten Entwurf. (C. B. 1897, S. 162 m. Abb.)

Die neue protestantische Matthäus-Kirche in Basel. Architekt F. Henry. Eingehende Beschreibung in (Sch. B. 1897 I, S. 74, 83 m. Abb.)

St. Lucaskirche in München. Die neue dritte protestantische Kirche, erbaut von A. Schmidt, wird eingehend besprochen. (A. B. 1897, S. 53, Taf. 14—21.)

Die neue großherzogliche Familiengruft und Gedächtniskirche in Karlsruhe. (S. B. 1897, S. 79 m. Abb.)

Evangelische Kirche für Plobsheim bei Straßburg. Der Grundriss zeigt eine Central-Anlage, gebildet durch einen Mitteltheil und vier annähernd gleiche Flügel. Der Thurm liegt in der Hauptachse und schmiegen sich an denselben die zu den drei Emporen führenden Treppenhäuser an. Die Kirche fasst insgesammt circa 600 Plätze. Die Façaden sind einfach und zwanglos, gleichfalls die innere Ausbildung. Baukosten circa 480.000 Mk. (S. B. 1897, S. 47 m. Abb.)

Pfarrkirche in Blumenthal, Pressburg. Arch. F. Rumpelmayer. Dreischiffige Anlage, sowohl im Inneren wie im Aeußeren in strengen Formen romanischer Bauweise ausgeführt. (N. u. C. 1897, S. 8, Taf. 4—6.)

Petersborough Cathedral. Ansicht der West-Façade. (B. N. 1897 I, S. 309 m. 1 Taf.)

Church of Sacré Coeur, Montmartre, Paris. (Th. B. 1897 I, S. 16 m. 1 Taf.)

Zwei Kirchen in Groß-Lichterfelde. In der Kirche auf der Dorfaue sind 900 Sitzplätze vorzusehen, das Aeußere ist in schlichte Backstein-Architektur, das Innere in Gewölbe-Construction auszubilden. Bausumme 200.000 Mk. Die zweite Kirche soll auf dem Wilhelms-Platze erbaut werden, 600 Sitzplätze enthalten und 100.000 Mk. kosten. Zur Vertheilung gelangten je drei Preise, das Ergebnis der Preisbewerbung wurde hauptsächlich dadurch beeinträchtigt, dass die meisten Architekten die Kostensumme erheblich überschritten, weshalb einige bessere Arbeiten von der Preisvertheilung ausgeschlossen werden mussten. (D. K. Bd. VI, Heft 9.)

Russische Kirche in Stuttgart. Arch. Eisenlohr & Weigle. Das unregelmäßig geformte Grundstück gab den Architekten gute Gelegenheit, den Typus eines echt russischen Gotteshauses zum Ausdrucke zu bringen und die Kirche in Form einer kleinen Baugruppe zu gestalten. Baukosten 65.000 Mk. Beschreibung in (A. R. 1897, Heft 6, Taf. 41).

Dom zu Naumburg a. d. S. Besprechung der Wiederherstellungs-Arbeiten. (C. B. 1897, S. 14, 21 m. Abb.)

Der protestantische Kirchenbau. Von F. Meldahl. Mittheilungen über die Gestaltung und innere Einrichtung protestantischer Gotteshäuser in (Oe. Z. 1897, S. 59 m. Abb.).

Kirche für Haugesund. Arch. Kielland. Der Entwurf ist aus einem engeren Wettbewerbe hervorgegangen, mit Rücksicht auf die Baustelle wurde vom Kirchenvorstande ein Centralbau gewünscht, welcher 1200 Sitzplätze enthalten und für 150.000 Kronen herzustellen sein sollte. Bei der Außenarchitektur ist der Versuch gemacht, die Form der ortsüblichen Holzkirchen in Stein zu übertragen. (A. R. 1897, Heft 5, Taf. 37.)

Neue Synagoge in Königsberg, Preußen. Architekt Cremer & Wolffenstein. Die in abgewandelten gothischen Formen entworfen und in dunkelrothen Backsteinen mit grünglasirten Dachungen ausgeführte Synagoge zeigt eine gute Vertheilung der Baumassen und bringt die Bestimmung des Gebäudes zum Ausdruck. Dieselbe enthält 760 Sitzplätze für Männer und auf den Emporen 600 Sitzplätze für Frauen. Gesammtkosten sammt Einrichtung 544.000 Mk. (C. B. 1897, S. 98 m. Abb.)

Synagoge für Dortmund. Eingelangt waren 59 Entwürfe. Verliehen wurden die ersten drei Preise im Betrage von 9500 Mk. Ferner wurde der Ankauf dreier Projecte um je 500 Mk. beschlossen. Betreff der Bauausführung wurde nichts Definitives bestimmt. (D. K. Bd VI, Heft 7.)

Synagoge in Raab. Arch. L. Schöne. Die Synagoge ist in Ziegelrohbau in Verbindung mit Stein, in den traditionellen Formen des Tempelbaues ausgeführt, bietet Raum für 500 Männer und 350 Frauen. Baukosten 75.000 fl. (N. u. C. 1897, S. 23, Taf. 17—18.)

The Great Mosque of the Omeiyades, Damascus. Eingehende Beschreibung mit Grundriss, Schnitt und Ansichten in (A B. Bd XXVI, S. 51, 75, 87, 123).

Friedhofcapelle und Leichenhalle in Radeberg. Architekt G. Richter. Grundfläche des Mittelbaues 143 m², Flügel- und Verbindungsbauten 232 m², bebaute Gesammtfläche 375 m². Baukosten 40.000 Mk. Die Construction der inneren und äußeren Kuppel ist nach System Monier ausgeführt. Leichenhalle und Verbindungsbauten haben horizontale Holzdecken mit sichtbarem Balkenwerk. (A. R. 1897, Heft 4, Taf. 27.)

Mausoleum der Familie v. Mallmann in Mauer bei Wien. Arch. Bressler. Belagraum im Untergeschoß für 18 Personen, der obere Raum ist als Capelle ausgestaltet. Baukosten 7000 fl. (N. u. C. 1897, S. 8 Taf. 8.)

Grabmal der Familie Pelser-Berensberg in Lemiero. Entworfen von Prof. Schupmann in Aachen. (A. R. 1897, Heft 2, Taf. 14.)

Verschiedenes.

Herrschaftliches Stallgebäude in Lehnitz bei Oranienburg. Arch. Linck. Grundriss mit Ansicht und kurzer Beschreibung. Baukosten 20.000 Mk (Bg. Z. 1897, S. 106 m. Abb.)

Viehhaus in Mecklenburg, Schwerin. Stall für 30 Kühe, Stände für sechs Pferde, Hühnerstall, Futterräume und Knechtekammern. Alle Räume sind reichlich bemessen. Baukosten 11.000 Mk. (Bg. Z. 1897, S. 194 m. Abb.)

Fermes de combles. Par P. Pianat. Lageplan mit Ansicht. (C. M. XII, S. 246. Taf. 44.)

Ferme du domaine de Certes. Arch. Cazenave. Eingehende Beschreibung mit Detailplänen. (C. M. XII, S. 244, 255, Taf. 44—48.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1896

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

I. *Theoretische Abhandlungen.*

Sixty-eight octaves. By T. H. Muras. Bringt in einer Tabelle die Beziehungen zwischen den bisher bekannten verschiedenen Arten von Schwingungen. (E. R., H. 961, S. 529.)

New method of studying the light of alternating arc lamps. By William L. Puffer. Durch Anwendung eines Stroboskops und einer reflectirenden Linse gelingt es, ein Bild des Lichtbogens einer Wechselstromlampe zu gewinnen, an welchem die Wechsel der Stromrichtung deutlich ersichtlich sind und ist es auf diese Weise auch möglich, photographische Aufnahmen des Lichtbogens zu machen. (E. R., H. 964, S. 619.)

Mittheilungen über die Ankerwickelungen der Gleichstrom-Maschinen. Von Prof. Arnold. Gibt vorerst zwei allgemeine Schaltungsregeln, bezieht sich sodann auf die verschiedenen möglichen geschlossenen Ankerwickelungen, die er als die 1. Parallelschaltung *a*) mit Spiral, *b*) mit Wellenbewickelung, 2. die Reihenschaltung, 3. die mehrfache Parallelschaltung und 4. die Reihenparallelschaltung bezeichnet und bringt dann deutlich illustrirt diese verschiedenen Wickelungen zur Anschauung. (E. Z., H. 5, S. 62, H. 6, S. 83, H. 7, S. 104.)

Ueber die experimentelle Bestimmung der Verluste bei Gleichstrom-Maschinen. Von Josef Seidener. Führt einige Methoden vor, bei welchen für die Bestimmung der einzelnen Verluste bei Dynamomaschinen nur die einfachsten Instrumente wie Ampèremeter, Voltmeter und Tourenzähler gebraucht werden. (Z. E., H. 7, S. 205.)

The calculation of alternating transmission circuits. By P. M. Heldt. In diesem Artikel wird das Wechselstrom-System in Bezug auf die Leitungen mit dem Gleichstrom-System, sowie die verschiedenen Wechselstrom-Systeme untereinander verglichen und daraus eine Reihe von Gleichungen abgeleitet, welche die Beziehungen zwischen den verschiedenen, bei Wechselstrom-Uebertragung in Betracht kommenden Factoren klarlegt, und sodann an einfachen Beispielen die Anwendung dieser Gleichungen zeigt. (E. W., H. 6, S. 152.)

Ueber die Phasendifferenz zwischen der elektromotorischen Gesammtkraft und der Spannungsdifferenz an einer Verzweigungsstelle des Stromkreises bei Anwendung harmonischer Wechselströme. Von Dr. J. Puluj. Auf Grund einer eingehenden mathematischen Betrachtung kommt Verfasser zu dem Ergebnisse, dass die Spannungsdifferenz an den Verzweigungspunkten entweder hinter der elektromotorischen Gesammtkraft in der Phase zurückbleibt oder derselben vorauseilt, je nachdem die Zeitconstante des Hauptstromkreises und der Elektricitätsquelle größer oder kleiner ist, als die äquivalente Zeitconstante der Zweigströme. Sind die Zeitconstanten gleich, so haben auch die beiden elektromotorischen Kräfte gleiche Phasen. (Z. E., H. 1, S. 1, H. 3, S. 74.)

Formeln zur Prüfung und Berechnung von Dreiphasenstrom-Motoren. Von Dr. H. Behn Eschenburg. Die Analogie der Theorie des Mehrphasenstrom-Motors und des Wechselstrom-Transformators ist eine so durchgreifende, dass man leicht alle Formeln erhält, wenn man in den bekannten Formeln des Transformators nur die Inductions-Coëfficienten des secundären Systemes statt mit der vollen Cyklenzahl mit der Cykelzahl der relativen Bewegung des Motors multiplicirt. Bei Durchführung dieser Aufgabe unter Anwendung einiger Vernachlässigungen erhält man ganz einfache praktische Formeln zur Prüfung und Berechnung dieser Motoren, welche auch für den Dreiphasenstrom-Motor durchgeführt sind. (E. Z., H. 1, S. 10, H. 2, S. 27, H. 6, S. 85.)

Ein neues Mehrphasen-System. Prof. Galileo Ferraris & Ricardo Arno haben ein neues System der Energie-Vertheilung mittelst Wechselstrom erfunden, welches sich dadurch charakterisirt, dass die Fernleitung Einphasenstrom, die Vertheilungsleitungen Mehrphasenstrom führen, indem ein eigenartiger Transformator zur Anwendung gelangt, welcher nicht nur die Spannung ändert, sondern auch die Phase verschiebt. (E. Z., H. 23, S. 348.)

The geometrical form of transformer plates. By George Adams. Die Form der Eisenplatten in Transformatoren ist nicht gleichgiltig, weil durch unnöthige Eisenmengen Verluste entstehen, die bei richtiger Form der Platten, wie dies bei der Untersuchung der verschiedenen Typen solcher Platten hervorgeht, zu vermeiden sind. (E. W., H. 2, S. 55.)

Theorie der Drosselspulen und Transformatoren für Reihenschaltung von Glühlampen. Von Alexander Rothert. Nach einem graphisch durchgeführten Vergleiche der Stromverhältnisse bei in Reihen geschalteten Glühlampen mit Drosselspulen und mit Transformatoren für jede Lampe, ergibt sich, dass das erstere System bei gleichen Kosten einen höheren Wirkungsgrad hat, für das zweite System jedoch eine Reihe von praktischen Vorzügen für deren Anwendung sprechen. (E. Z. H. 10, S. 142.)

Der allgemeine Wechselstrom-Transformator. Von Chas. Prof. Steinmetz. Nach Hinweis darauf, dass der einfachste Wechselstrom-Apparat der Transformator und die Inductionsmotoren nur verschiedene Formen desselben Apparates sind, wird die Theorie des Transformators in eingehender, aber einfacher Weise erläutert. (E. Z., H. 6, S. 78.)

Der günstigste Abstand von Transformatoren. Von Dr. R. Haas. Bei Wechselstrom-Anlagen stellt sich häufig die Frage, ob nur ein Transformator mit hoher Capacität oder mehrere Transformatoren mit geringerer Capacität aufgestellt werden sollen. Im ersteren Falle erhöhen sich die Kosten der Niederspannungsleitungen, im zweiten Falle die der Transformatoren. Die richtige wirthschaftliche Mitte, bei welcher die Gesammtkosten die geringsten sind, zu ermitteln, wird hier eine Methode abgeleitet, nach welcher sich der günstigste Abstand für ein gegebenes Leitungsnetz berechnen lässt. (E. Z., H. 9, S. 130.)

Observations sur la charge electrique des nuées orageuses. Par Albert Nodon. Die Untersuchungen über die Ladung von Gewitterwolken, welche in dem physikalischen Laboratorium der Sorbonne mittelst Mascart'schem Elektrometer durchgeführt wurden, ergaben, dass die Ladung zwischen zwei Blitzschlägen sich stetig steigerte, bis sie ein gleichbleibendes Maximum erreichte, auf welches sofort der nächste Blitzschlag erfolgte, wobei die Entfernung des Beobachtungsortes vom Orte des Blitzschlages keinen Einfluss übte. (E., H. 262, S. 7.)

II. *Messinstrumente, Messmethoden und Messresultate.*

Perméamètre perfectionné des grand dimensions. Dieses in großen Dimensionen ausgeführte Permeameter gestattet die Bestimmung der Permeabilität von Eisen, sowohl nach der Gewichts-, als nach der ballistischen Methode, wodurch vorzügliche Vergleichsresultate erhalten werden. (E., H. 262, S. 7.)

An apparatus for determining Induction and Hysteresis curves. By Frank Holden. Dieser einfache Apparat gestattet mit für die Praxis hinreichender Genauigkeit die Inductions- und Hysteresiscurven des zu prüfenden Materiales rasch festzustellen. (E. W., H. 26, S. 764.)

Telephonbrücke von Mix & Genest. Diese zur Prüfung und Ueberwachung von Blitzableitern dienende Messbrücke der Firma Mix & Genest zeichnet sich durch Einfachheit und leichte Behandlung aus. (E. Z., H. 17, S. 259.)

Ueber Präcisions-Instrumente der Firma Siemens & Halske. Von Dr. A. Raps. Beschreibung des Spiegelgalvanometers, des Präcisions-, Volt- und Ampèremeters sammt den angehörigen Nebenapparaten, wie solche in neuester Zeit von der Firma Siemens & Halske in Berlin erzeugt werden. (E. Z., H. 18, S. 264.)

Compteur système Aron, modèle spécial pour accumulateurs. Par M. Allamet. Beschreibung des neuen, speciell für Accumulatorströme eingerichteten neuen Modells des Aron Zählers. (E. H. 277, S. 247.)

The Baldwin electric meter. Die von der Baldwin electric meter Co. in Washington erzeugten neuen Elektricitätszähler sollen ohne Rücksicht auf die Zahl der eingeschalteten Lampen bis auf 1% genaue Angaben liefern. (E. R. H. 957, S. 402.)

Ein neues Wechselstrom-Messgeräth. Von Dr. Gustav Benischke. Dieses Instrument, welches je nach der Anordnung der Spulen als Ampèremesser, Voltmesser oder Wattzähler verwerthet werden kann, beruht auf der Anziehung zweier, und zwar in einer feststehenden Kupfer- (Aluminium-) Platte und einer beweglichen Kupfer- (Aluminium-) Scheibe, durch einen Elektromagnet inducirten Wechselströme, durch welche die Scheibe in Rotation versetzt wird. (Z. E. H. 1, S. 7.)

Necessaire portatif pour mesures électriques de précision. Par J. A. Montpellier. In einem tragbaren Kasten sind je ein Volt- und Ampèremeter, sowie die entsprechenden Nebenschlüsse und Widerstände in übersichtlicher und leicht zugänglicher Weise untergebracht. Die beiden Messinstrumente sind sehr empfindlich und gestatten Ablesungen von 0·02—600 Volt und 0·1—1000 Ampère, so dass mit denselben Präcisionsmessungen durchgeführt werden können. Die Construction rührt von Chauvin et Arnoux her. (E., H. 262, S. 4.)

Eine neue Methode zur Messung von Inductions-Coëfficienten. Von Dr. Hugo Andriessen. Bringt eine praktische Ausarbeitung der Methode und der Construction der Apparate zur Messung des Inductions-Coëfficienten, wie solche nach den Angaben des Prof. L. Graetz ausgearbeitet wurde und welche auf dem System der Wheatstone'schen Brücke mit Telephon, intermittirendem Strome und eingeschalteten variablen Inductionsrollen beruht. (E. Z., H. 11, S. 170, H. 12, S. 182.)

How to use a Voltmeter as an Ammeter. By Georg T. Hanschelt. Da häufig für die Messung der Stromstärken ein richtig geaichtes Ampèremeter nicht zur Verfügung steht, die Voltmeter aber zumeist annähernd richtige Resultate ergeben, wird eine einfache Methode vorgeführt, um mittelst eines solchen Voltmeters Stromstärken messen zu können. (E. W., H. 17, S. 457.)

Quick methode of testing for faults in electric wiring. By A. E. Hutchins. Gibt eine Reihe von Rathschlägen, um bei Auftreten

von Leitungsfehlern in einer elektrischen Beleuchtungsanlage dieselben rasch aufzufinden. (E. R., H. 960, S. 493.)

Ueber eine neue Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromcurven. Von Ingenieur Friedrich Drexler. Diese neue einfache Methode zur Fixirung von Wechselstromcurven, bei welcher die Aufnahme auf photographischen Platten in Punktform erfolgt, dürfte geeignet sein, sich auch in Fabrikslaboratorien einzubürgern. (E. Z., H. 25, S. 379.)

Le laboratoire San Bartolomeo a la Spezia. Par Georges Dary. Beschreibung dieses vorzüglich eingerichteten Laboratoriums der italienischen Kriegsmarine, in welchem alle im Marinedienste gebrauchten elektrischen Einrichtungen auf's sorgfältigste geprüft und untersucht werden, ehe sie in Dienst gestellt werden dürfen. Die Nothwendigkeit ähnlicher Einrichtungen wird für alle Marinen besonders betont. (E., H. 268, S. 101.)

An instrument for directly measuring the mean spherical candle-power of arc lamps or other luminous sources. By Edwin J. Houston and A. E. Kennelly. Beschreibung dieses Instrumentes, mit welchem die mittlere sphärische Kerzenstärke einer Lichtquelle direct abgelesen werden kann, ohne dass eine Reihe sectionaler Messungen vorgenommen werden muss. (E. W., H. 19, S. 510.)

III. Leitungsmaterialien und Leitungsbau.

Einfluss der Temperatur und Elektrisirungsdauer auf das Isolationsvermögen der Guttapercha. Von H. Zieliński. Nach in dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamtes durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, dass verschiedene Guttaperchasorten einen verschiedenen Temperatur-Coëfficienten haben, deren Unterschiede ziemlich bedeutende sind. Für Kabelmessungen empfiehlt es sich jedoch, einen mittleren Temperaturs-Coëfficienten anzunehmen, da die Messungsfehler auch ziemlich groß ausfallen können und für die jeweilige Isolationsfähigkeit der Guttaperche nicht allein die Temperatur, sondern auch der Grad der Bodenfeuchtigkeit in Betracht kommt. (E. Z., H. 2, S. 25, H. 3, S. 36, H. 5, S. 64, H. 6, S. 90.)

Effect of temperature on insulating materials. Die Untersuchung des Isolations-Widerstandes verschiedener Materialien bei variablen Temperaturen ergaben, dass der Widerstand der meisten derselben, insbesondere von Papier geölt und nicht geölt, Tuch, Baumwoll- und Leinenstoffe von 22° bis 50° Wärme rapid abnimmt und dann bis 75° steigt, hier das Maximum erreicht und von da wieder abnimmt. (E. R., H. 970, S. 822.)

Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit von Cement und Beton. Von Dr. St. Lindek. Sind bei den amerikanischen, elektrischen Straßenbahnen, bei welchen die Schienen auf imprägnirten hölzernen Längs- oder Querschwellen befestigt sind, die Verhältnisse für den Stromaustritt ungünstig, so muss dies umsomehr bei den neueren deutschen derartigen Straßenbahnen der Fall sein, woselbst die Schienen auf Beton verlegt werden, welcher ein relativ sehr großes Leitungsvermögen hat, das bei feuchtem Beton das Zwanzigfache des lufttrockenen Betons beträgt. Dagegen ist Asphaltbeton für Wasser praktisch undurchlässig und dürfte sich dessen allgemeine Anwendung für den Unterbau der elektrischen Straßenbahnen empfehlen. (E. Z., H. 12, S. 180.)

Cables de sureté pour les mines. In Bergwerken, in welchen sich explosive Gase ansammeln, kann ein einziger elektrischer Funke zu Explosionen Veranlassung geben. Da nun auch bei Bruch von Kabeln ein elektrischer Lichtbogen entstehen kann, hat die Firma Felten & Guilleaume ein sogenanntes Sicherheitskabel construirt, bei welchem das Entstehen eines solchen Lichtbogens im Falle eines Kabelbruches zur Unmöglichkeit wird. (E., H. 269, S. 23.)

Formules pour le calcul des fils dans le montage en boucle. Par E. Beistel. Eine Reihe einfacher und praktischer Formeln zur Berechnung der Drahtdimensionen für Ringleitungen in Glühlampenstromkreisen. (E., H. 274, S. 197.)

Ueber die Verwendung der Kohle als Widerstandsmaterial. Da der Widerstand der Kohle ca. 79fach höher ist als der des Mangankupfers, jener Legirung, welche von allen Metallen den höchsten Leitungswiderstand hat, ferner der Temperatur-Coëfficient 0·00052 ein sehr geringer ist, eignet sich dieselbe ausgezeichnet als Widerstandsmaterial und werden derartige Widerstände als Vorschaltwiderstände für Bogenlampen von der elektrotechnischen Firma Sirius erzeugt. (Z. E., H. 3, S. 85.)

Doppel-Isolator, dessen die beiden Isolatorenstützen verbindender Theil aus einem Metallstück hergestellt und gegen die Erde nur durch einen Glockenisolator isolirt ist. Der Verbindungstheil dieses Isolators ist aus einem Stücke hergestellt und so angeordnet, dass die Drucklinie der beiden an den Isolatoren befestigten Drähte in der gleichen Richtung der Befestigungsachse liegt. (Z. E., H. 2, S. 52.)

Leitungsanordnung zur Verhütung von Störungen in oberirdischen Sprechleitungen. Diese Anordnung besteht in ihrem Wesen darin, dass die Isolatorenträger gegenseitig metallisch verbunden und die Leitungen durch doppelte Isolation geschützt werden. (Z. E., H. 7, S. 217.)

Einiges Bemerkenswerthes in Leitungsanlagen ausländischer Fernsprechnetze. Von Jul. H. West. Eine Reihe von Mittheilungen über die Art und Weise der Anordnung und des Baues von Fernsprechnetzen in den verschiedenen Ländern. (E. Z., H. 20, S. 308, H. 21, S. 313.)

Mittheilungen über einige Verbesserungen des Installationssystemes der Firma Hartmann & Braun. Von F. Uppenborn. Dieses Installationssystem zeichnet sich durch große Einfachheit aus und wird hier durch Vorführung der einzelnen Drahthalter, sowie der zu deren Verlegung verwendeten Werkzeuge eingehend erläutert. (E. Z., H. 24, S. 364.)

Elektrische Installationen in feuchten und sumpfigen Gegenden. Von F. Pflaumer. Beschreibt die Verlegungsart von Leitungen nach dem Dreileitersystem, wie sich solche in Mantua und anderen feuchten und sumpfigen Gegenden Ober-Italiens bestens bewährt hat. (E. Z., H. 24, S. 365.)

Wiring rules. Auszug aus den von der Liverpool-London-Globe Insurance Co. und der St. Pancras Vestry herausgegebenen Regeln für die Führung der Leitungen, welche den Bedingungen einer guten Leitungsführung vollkommen entsprechen, aber keine übertriebenen Anforderungen stellen. (E. R., H. 959, S. 469.)

Gear for Japanese submarine cable steamer. Beschreibung dieser neuen Kabel-Aufwindemaschine von Messrs. Johnsen und Phillips, welche ganz aus Stahl gefertigt ist und daher Leichtigkeit mit großer Festigkeit verbindet. (E. R., H. 960, S. 505.)

The cable repair steamer „Mackay-Bennett". Beschreibung dieses Schiffes, welches dazu bestimmt ist, alle Fehler in den drei zwischen Europa und Nordamerika gelegenen Kabel der Commercial Cable Co. zu repariren, sowie des Vorganges, der bei diesen Reparaturen eingehalten wird. (E. R., H. 946, S. 40.)

Cable laying on the Amazon river. By Alexander Siemens. Beschreibung des Vorganges bei der Legung des Flusskabels zwischen Belem und Manaos mittelst des Seedampfers „Faraday". (E. R., H. 965, S. 659.)

An electro-magnetic conduit system. Bringt eine genaue Beschreibung des elektro-magnetischen Leitungssystemes von Mac Laughlin in Philadelphia, welches relativ einfach ist und in manchen Punkten mit dem Leitungssystem von Westinghouse Aehnlichkeit hat. (E. R., H. 949, S. 133.)

Systèmes de conduit souterrains pour tramways. Par J. E. Brunswick. Beschreibung der unterirdischen Stromzuführungen mit Rückleitung, wie selbe in der dritten Avenue in New-York angewendet ist und des etwas vereinfachten Systems des Metropolitan Railroad Company. (E., H. 272, S. 163.)

Le trolley souterrain du tramway électrique de New-York. Par Georges Dary. Beschreibung der von der Metropolitan traction Co. in New-York, auf ihren Linien in der Columbus und Lennox Avenue eingeführten unterirdischen Stromzuführung nach dem einfachen System der General Electric Cy., welches System in dem nunmehr mehr als einjährigen Betriebe zu keinerlei Anständen Veranlassung gab. (E., H. 259, S. 17.)

Reparation d'un ruptur sur une ligne a haute tension. Die für das Leben entstehenden Gefahren bei Berührung einer offenen, Strom hoher Spannung führenden Leiter sind bedeutende und tritt eine directe Gefahr namentlich bei Reißen der Leitung zu Tage. Diese Gefahren zu beseitigen hat Hutchins eine Vorrichtung ersonnen, durch welche die Leitung bei Reißen des Drahtes von zwei Klauen gefangen und festgehalten wird. Diese Klauen sind mit der Erde verbunden und leiten den Strom zur Erde ab. Es kann nunmehr der herabhängende Theil der Leitung ohne Gefahr angegriffen werden. (E., H. 267, S. 93.)

IV. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisirung.

Ueber die Ausbreitung starker elektrischer Ströme in der Erdoberfläche. Von K. Strecker. Von dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamtes wurden mehrfache Versuche angestellt, um zu erheben, bis auf welche Entfernungen eine telegraphische Vermittlung durch sich in der Erde verbreitende Starkströme noch möglich wird und jene Anordnungen festzusetzen, welche sich als die günstigsten erweisen. Es konnten telegraphische Zeichen unter besonders günstigen Umständen bis auf 17 *km* vermittelt werden. Hiebei zeigt es sich, dass für diese Art der Telegraphie die Verwendung von Wechselströmen hoher Periodenzahl die geeignetste und jene Anordnung die günstigste ist, bei welcher die beiden Leiter parallel laufen und das Loth auf der Mitte der einen Verbindungslinie auch die Mitte der zweiten Verbindungslinie trifft und der Widerstand des Fernsprechers der secundären Leitung etwa die Hälfte des ganzen secundären Stromkreises ausmacht. (E. Z., H. 7, S. 106.)

A new system of telegraphy. Bei diesem neuen Systeme für elektrische Telegraphie von Dr. Isidor Kitsee gelangen relativ niedergespannte Wechselströme von hoher Frequenz zur Anwendung und dienen evacuirte Hohlkugeln, welche bei Spiel zu leuchten beginnen, als Empfänger. Das System ist gleichermaßen für Land und Uebersee-Linien anwendbar. (E. W., H. 7, S. 175.)

Dynamos for telegraph working. By W. Slings and A. Brecker. Beschreibung der Einrichtung der Chicagoer Centrale der Western Union Telegraph Co., bei welcher 60.000 Primär-Elemente durch 19 Dynamos von 7, 45, 60, 70 und 75 Volts ersetzt werden, für deren Antrieb 60 *PS* erforderlich sind. (E. R., H. 962, S. 558.)

The storage battery in telegraph work. By Maurice Barnett. Eingehende Mittheilung über den Umfang der Anwendung von Accumulatoren im amerikanischen Telegraphen-Betriebe und über deren

Kosten im Vergleiche mit Primärbatterien. (E. W., H. 24, S. 709. H. 25, S. 742; H. 26, S. 765.)

Telephony and telegraphy. Die verschiedenen Methoden, um Telegraphenlinien der verschiedensten Anordnungen auch für den telephonischen Verkehr ausnützen zu können, werden hier eingehend im Detail erörtert. (E. R., H. 961, S. 525; H. 962, S. 560.)

Neue Mikrophone der Actien-Gesellschaft Mixt & Genest. Von W. Oesterreich. Beschreibung dieser, manche Neuerungen aufweisenden und praktisch bewährten Mikrophone. (E. Z., H. 29, S. 288.)

Transmetteur telephonique tournant automatiquement. Bei dem von Gent & Co. in Leicester construirten Mikrotelephon wird das Mikrophon, um eine stets deutliche Sprachwiedergabe zu erhalten, bei jedesmaligem Anhängen des Telephons stoßweise ein Stück um seine Achse gedreht. (E., H. 262, S. 13.)

Telephon-Centralumschalter. Von Johann Mattausch. Das Charakteristische dieses Umschalters liegt in der Verwendung eines neuartigen sehr einfachen Kippers und in einer besonderen Schaltungsweise der zu demselben führenden Verbindungen. (Z. E., H. 10, S. 315.)

Table téléphonique interurbain. Die Aufgabe, interurbane Leitungen untereinander sowie mit Stadtleitungen zu zwei und ein Drähten verbinden zu können, ist in der seit einem Jahre im Betriebe befindlichen Schalttafel von Deville in einfacher Weise gelöst. (E., H. 272, S. 161.)

Wieviel Klinken kann ein Vielfach-Umschalter aufnehmen? Von Conrad Heree. Nach einer diesbezüglichen Berechnung kann ein vertical angeordneter Klinkenschrank im Maximum 12.000 Klinken aufnehmen. (E. Z., H. 16, S. 242.)

Die horizontalen Vielfach-Klinkentafeln. Von Dr. Wietlisbach. Die horizontalen Vielfach-Klinkentafeln haben gegenüber der verticalen Anordnung, außer der schwierigeren Erhaltung und Untersuchung, sowie der rascheren Abnützung, noch den Nachtheil, dass deren Bedienung eine kostspieligere ist, indem eine horizontale Klinkentafel von 8000 Theilnehmern, gegenüber einer gleichen verticalen, der Bedienung durch 68 gegenüber 45 Telegraphistinnen bedarf, wogegen sich die Anschaffungs- und Montirungskosten so ziemlich die gleichen bleiben. (E. Z., H. 6, S. 90.)

Schaltung für Fernsprech-Verbindungen mit Einzelleitungen. Es ist dies eine Schaltung zur Verbindung von Einzelleitungen mit Centralen, wie solche bei der Reichs-Postverwaltung seit einigen Jahren mit gutem Erfolge angewendet wird und bei welcher unter Verwendung eines Graduators eine unmittelbare Verbindung zwischen der Theilnehmer-Leitung unter Ausschaltung der Klappe der Theilnehmer-Leitung hergestellt werden kann. (E. Z., H. 8, S. 120.)

Einrichtung zur selbstthätigen Herstellung von Nachtverbindungen in Fernsprech-Vermittlungsanstalten. Von Dr. H. Zielinski. Beschreibung einer Vorrichtung der Firma Mix & Genest, um in Fernsprech-Centralen zur Nachtzeit die erforderlichen Verbindungen selbstthätig herzustellen, und so die Fernsprech-Anlagen auch zur Nachtzeit benützen zu können. Dieselbe ist sowohl für Einfach- als auch Vielfach-Umschalter ausgebildet. (E. Z., H. 10, S. 147.)

Der Centralthurm für das Telephonnetz in Brünn. Von Clem. Biegler. Dieser auf dem dreistöckigen Postgebäude in Brünn eingerichtete Centraleinführungsthurm ist zehneckig, ganz aus Eisen ausgeführt, für 1200 Anschlussleitungen eingerichtet und durch eine Wendeltreppe von innen zugänglich gemacht. Die Zuführung von der Centrale erfolgt mittelst 27adriger inductionsfreier Bleikabel. (Z. E., H. 1, S. 9; H. 3, S. 81; H. 4, S. 110; H. 5, S. 156; H. 6, S. 179; H. 7, S. 218; H. 8, S. 253; H. 9, S. 283; H. 10, S. 309.)

Centralization of transmitter batteries in telephone exchanges. By Kempster B. Miller. Die Vortheile der Unterbringung der Mikrophon-Batterien in der Centrale von städtischen Telephonnetzen sind so eminente, dass die Bestrebungen, dies zu ermöglichen, sehr zahlreich sind. Die auf diese Weise entstandenen Systeme von Scribner, Carty, Stone und Dean, welche alle praktische Anwendung fanden, werden hier vorgeführt. (E. W., H. 2, S. 51.)

Military telephony. Das Telephon-System des Hauptmann P. Cheroilois, bei welchem nur ein einziger, nicht isolirter Telegraphendraht zur Anwendung gelangt, und welches in Bezug auf Leichtigkeit, Handlichkeit, Widerstandsfähigkeit und Verlässlichkeit allen Ansprüchen gerecht werden soll, wird hier beschrieben. (E. R., H. 951, S. 194.)

Telephone construction in the Rocky Mountains. By J. W. Dickerson. Mittheilungen über die Art und Weise des Baues der Leitungen in dem Felsengebirge zwischen Trinidad—Denver-Collins. (E. W., H. 12, S. 312.)

Telephone at Cripple Creek. By J. W. Dickerson. Die von der Colorado Telephon Co. eingerichtete Telephonlinie zwischen Cripple Creek und Colorado Springs, welche sich in kurzer Zeit stark vergrößerte, so dass jetzt sechs Leitungen nothwendig sind, ist besonders dadurch interessant, dass die 27·75 englische Meilen lange Telephontrace sich bis zu 11.000 Fuß über Seehöhe erhebt. (E. W., H. 10, S. 257.)

Ueber ein System zur Unterdrückung der durch die elektrischen Bahnen verursachten Inductionsgeräusche in den Telephonnetzen mit Einzelleitungen. Von Piérard. Dieses System beruht darauf, dass die Anruf-Apparate auf Erde geschaltet sind, wogegen die Empfangs-Apparate an die gemeinsame Rückleitung angebunden sind; doch können letztere im Bedarfsfalle auch durch einen einfachen Commutator an die Erde gelegt werden. Dieses System ist zwischen Lüttich und Herstal im Gebrauche. (E. Z., H. 15, S. 233.)

Communications électriques entre les bateaux-phares et la côte. Par Georges Dary. Bringt eingehendere Mittheilung über die verschiedenen Arten der telegraphischen Uebermittelung von Nachrichten zwischen Leuchtschiffen und dem Ufer ohne Draht auf dem Wege der inductiven Uebertragung. (E., H. 264, S. 37.)

Westinghouse's selbstthätige Eisenbahn-Signale. Beschreibung der von der Union Switch and Signal Co. in Swiss Vale Pa. ausgeführten elektro-pneumatischen Blocksignale, von denen auf den amerikanischen Bahnen bereits über 1400 in Betrieb stehen und welche sich vollkommen bewähren sollen. (E. Z., H. 22, S. 330.)

Natali's Vorrichtung zur selbstthätigen Verriegelung und Entriegelung von Fahrstraßen. Dieser elektrische Verschlussapparat, welcher bei großer Einfachheit noch den besonderen Vorzug hat, sich an Stellwerken jeder Bauart leicht anbringen zu lassen, dürfte als eine der vollkommensten Fahrstraßen-Sicherungen zu bezeichnen sein. (Z. E., H. 4, S. 105.)

Das Buchanan-Relais. Beschreibung dieses Relais, welches insbesondere für automatische Blocksignale in Verwendung gelangt und jede Signalfälschung ausschließt. (Z. E., H. 9, S. 276.)

La sentinelle controleur électro-automatique de présence. Par Georges Dary. Beschreibung der elektrischen Controluhr von Emil Gosse, welche durch ein automatisches Alarmsignal anzeigt, wenn der Controlirende nicht zu richtiger Zeit den bestimmten Punkt controlirt. (E., H. 286, S. 385.)

Automatic thermostat and push button. Ein gewöhnlicher Taster für Zimmerläutewerke ist so eingerichtet, dass er auch Contact gibt, wenn die Temperatur eines Raumes eine bestimmte Grenze überschreitet und wird dies in einfacher Weise dadurch erreicht, dass der Tasterknopf aus Hartgummi hergestellt ist, welcher, wenn hinreichend erwärmt, dem Drucke einer Feder nachgibt, die sich sodann an den Sicherheitscontact anlegt. (E. W., H. 11, S. 297.)

Das Thermophon. Von Gustav Wilhelm Mayer. Beschreibung des von H. E. Warren und C. Whipper construirten Thermophons, mittelst welchem die Temperatur eines Raumes auf weite Entfernungen hin abgelesen werden kann, sowie der von dem Verfasser ausgeführten Verbesserungen, durch welche bei Anwendung einer einzigen Stromquelle die Controle des Wärmegrades verschiedener Räume ausgeübt werden kann. (E. Z., H. 9, S. 279.)

Elektrische Uhren- und Zeitsignal-Einrichtung in der Gussstahlfabrik von Friedrich Krupp in Essen. Von Jul. H. West. In dem Bureau des Leiters der elektrischen Kraftstation der Gussstahlfabrik in Essen ist eine Normaluhr aufgestellt, welche den Gang von 20 in den Werken vertheilten sympathischen Uhren regulirt und an den Wochentagen bei Anfang und Schluss der Arbeitszeit drei, an verschiedenen Stellen des Werkes aufgestellte Nebelhörner zum Tönen bringt. Die Nebelhörner werden an Sonntagen selbstthätig, an zwischenliegenden Feiertagen durch einen einfachen Handgriff ausgeschaltet. Die ganze Einrichtung ist einfach und betriebssicher. (E. Z., H. 1, S. 2.)

Wechselstromuhr der A.-G. Helios, Köln-Ehrenfeld. Diese sehr einfachen Uhren nach dem System von Coerper, welche an das Netz der städtischen Beleuchtungscentrale angeschlossen sind, bestehen aus einem synchronen Elektromotor, dessen nackter, sternförmiger Anker durch geeignete Uebersetzung die Zeiger der Uhr direct treibt. Diese Uhren müssen so lange richtig gehen, als eine in der Centrale befindliche gleiche Wechselstromuhr die richtige Zeit angibt. Bei Abweichungen wird die Regulirung durch geringe Aenderung der Tourenzahl und Perioden in entsprechender Weise leicht durchgeführt. Der Stromverbrauch der Uhren beträgt ca. 7 Watt. (E. Z., H. 5, S. 68.)

V. Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Dynamo's Système Sayers à fermeture hermétique. Par M. Alliamet. Beschreibung dieser nach außen hin vollständig hermetisch abgeschlossenen Dynamomaschine, bei welcher der Umhüllungsmantel gleichzeitig die Feldmagnete bildet, ähnlich wie es bei den Elektromotoren für den elektrischen Straßenbahnbetrieb zu finden ist. (E., H. 287, S. 403.)

Design of a One-Kw. motor. By Alton D. Odams. Anleitung zur Construction eines Motors mit einer Leistungsfähigkeit von 1 Kilowatt bei 1500 Umdrehungen in der Minute. (E. W., H. 1, S. 12.)

Notes on General Electric alternating machinery. Bringt eine detaillirte Beschreibung der von der General Electric Company in deren Schenectady-Werken construirten und ausgeführten Dynamomaschinen und Elektromotoren für Wechselstrom und erläutert dieselben an der Hand einer Reihe von photographischen Aufnahmen und schematischer Darstellungen. (E. W., H. 14, S. 363; H. 15, S. 396; H. 16, S. 428; H. 17, S. 454; H. 18, S. 481; H. 20, S. 549.)

Direct connected 1200 K. W. two-phase alternator. Beschreibung der beiden für die Missouri Electric light & power Co. gelieferten Zweiphasenstrom-Generatoren von 1200 K. W. bei einer Spannung von 2200 Volt der Westinghouse Electric Co., welche mit einer verticalen Triplex-Expansions-Maschine direct gekuppelt sind. Selbe machen 180 Touren in der Minute. (E. W., H. 18, S. 493.)

Non arcing switches. By S. D. Mott. Diese Stromausschalter vermeiden die Funkenbildung an den Metalltheilen dadurch, dass der Strom beim Ausschalten nicht direct unterbrochen, sondern gezwungen

wird, sich auf eine Reihe von Abschmelzstreifen zu vertheilen und dieselben zu durchlaufen, wodurch dieselben abschmelzen. Die Auswechslung dieser Abschmelzstreifen erfolgt in sehr einfacher Weise. (E. W., H. 16, S. 432.)

Commutateur automatique pour la charge des accumulateurs. Par A. Michaut. Um zwei Sätze von Accumulatorenbatterien abwechselnd zu laden und zu entladen, wurde von M. Hubbard ein automatischer Umschalter einfacher Construction ersonnen, welcher sowohl beim Ingangsetzen der Dynamos, als bei deren Stillstehen in Action tritt. (E., H. 274, S. 196.)

Disjoncteurs automatiques. Système M. Leroy. Die beschriebenen beiden automatischen Stromunterbrecher, deren einer auf der Anwendung eines polarisirten Kernes beruht, dessen Magnetismus bei Verstärken des Stromes umgekehrt wird und somit den gleichfalls polarisirten Anker abstößt, wogegen bei dem anderen ein Uebergewicht wirkt, sollen sich durch exactes Arbeiten auszeichnen. (E., H. 264, S. 33.)

Phasentransformator. Von Charles S. Bradley. Die Umwandlung eines einfachen Wechselstromes in Dreiphasenstrom zum Betriebe von Motoren geschieht in der Weise, dass ein gewöhnlicher Transformator mit einem Verbund-Transformator, dessen eine Wickelung mit einem Condensator verbunden ist, in Serie geschaltet wird, wogegen die secundäre Schaltung nach dem Scott'schen System beibehalten bleibt. Der Motor soll hiebei eine große Anlaufszugkraft erhalten. (E. Z., H. 4, S. 48.)

The direct connection of electric motors with machines of various type. By William Baxter. Es wird hier eingehend erörtert, inwieweit der directe Antrieb der verschiedenen Maschinen durch Elektromotoren gegenüber dem Antriebe mittelst Riemen-Uebertragung überlegen ist und darauf hingewiesen, dass die hiedurch erzielte Kraftersparnis in der Regel eine geringe ist und häufig durch die größeren Reparaturskosten fast ganz ausgeglichen wird. Es wird daher von den localen Verhältnissen abhängen, welche Methode der Kuppelung in einem gegebenen Falle gewählt werden soll. (E. W., H. 12, S. 314; H. 13, S. 337.)

VI. *Elektrische Beleuchtung.*

An electric bicycle lamp. Beschreibung einer zweikerzigen Radfahrlampe, welche den Strom durch einen direct von den Fahrrädern angetriebenen Elektromotor erhält. (E. W., H. 1, S. 25.)

The Eclipse electric lamp. Diese transportable Lampe, für deren Betrieb eine Primärbatterie von außergewöhnlich niedrigen Betriebskosten verwendet wird, soll allen Anforderungen, welche an eine transportable Lampe gestellt werden, entsprechen. (E. W., H. 15, S. 412.)

Lampe à arc système Eck. Par J. A. Montpellier. Beschreibung dieser nach dem Differentialprincipe ohne sonstige mechanische Regulirvorrichtung arbeitende Bogenlampe, bei welcher der Lichtbogen fix bleibt. (E., H. 280, S. 289.)

Versuche über die Jandus-Lampe. Von Körting & Mathiesen. Vergleichende Untersuchungen dieser Kohle sparenden Lampe mit gewöhnlichen Lampen ergeben, dass der Kohlenverbrauch derselben zwar ein sehr geringer ist, dagegen der Aufwand an elektrischer Energie, will man den gleichen Lichteffect erzielen, ein so großer wird, dass die Kohlenersparnisse dagegen gar nicht in Betracht kommen. (E. Z., H. 23, S. 347.)

Reflecteurs s'appliquant directement sur les lampes à incandescence. Par Felix Leconte. Befürwortet statt der vielfach empfohlenen Glühlampen mit innerem Silberbelag, normale Lampen mit einfachem, die Lampen außen umhüllenden Reflector zu versehen, weil sich hiedurch eine große Ersparnis ergibt. (E., H. 286, S. 387.)

Avers and Revers der Glühlampenfrage. Von Siegfried Freund. Nimmt Stellung zu dem Berichte der von den Vertretern der Elektricitätswerke zur Untersuchung der Glühlampenfrage eingesetzten Commission, erklärt die aufgestellten Bedingungen für unhaltbar und stellt neue Propositionen auf. (Z. E., H. 8, S. 245.)

A portable electric light plant. Der elektrische Beleuchtungswagen von Clarke, Chapbran & Co. in Gateshead-on-Tyne ist für die Flussbeleuchtung in Indien bestimmt und zeichnet sich durch relative Leichtigkeit bei großer Leistungsfähigkeit (12 Kilowatt) aus. (E. R., H. 945, S. 12.)

Die Gleichrichteranlage in Zürich. Die Umwandlung von Wechselstrom vermittelst Wechselstrom-Gleichstromtransformatoren ist wegen des großen Effectverlustes zu kostspielig. Durch den Gleichrichter von Pollak ist diese Schwierigkeit überwunden und können nun Wechselstromanlagen günstiger ausgenützt oder leistungsfähiger gestaltet werden, indem der zur Tageszeit verfügbare Strom nach erfolgter Gleichrichtung zum Laden von Accumulatoren verwendet wird. Die erste größere derartige Anlage ist in Zürich ausgeführt worden und das zur Zeit des größten Strombedarfes bereits stark ausgenützte Wechselstromwerk dieser Stadt war hiedurch befähigt, ohne ein neues Netz anlegen zu müssen, die „Neue Tonhalle" mit 2000 Lampen mitbeleuchten zu können, indem unter Tags eine Accumulatoren-Batterie von 118 Elementen, System Pollak, von 1528 Amp.-Stunden-Capacität geladen wird. (E. Z., H. 6, S. 80.)

Economical results in modern isolated arc lighting. By F. E. Drake. Die Kosten pro Bogenlampe und Jahr betrugen in dem Geschäftshause des J. L. Hudson in Detroit bei einer Brenndauer von 35.658 Lampenstunden und einem Stromverbrauch von 175·828 Kilowatt-Stunden 32·56 Dollars incl. aller Ausgaben, Verzinsung und Amortisation und zeigt dies, dass bei Beobachtung aller Factoren auch in relativ kleinen Anlagen ökonomisch gearbeitet werden kann. (E. R., H. 952, S. 252.)

The electric lighting of Walsall. Beschreibung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Walsall, welche dadurch interessant ist, dass wegen der großen Ausdehnung des Beleuchtungs-Rayons, für dasselbe das sogenannte Oxford-System mit hochgespannten Gleichströmen (200 V.), welche in den Unterstationen auf nieder gespannten Strom von 105 V. transformirt wird, zur Anwendung gelangt. (E. R., H. 945, S. 4.)

Electric lighting at Brighton: The „Wright" System. By W. Perren Maycock. Die elektrische Beleuchtung in Brighton hat durch die Einführung des „Wright"-Systemes, wonach die Bezahlung des gelieferten Stromes in zwei Abtheilungen zerfällt, deren zweite erst nach Lieferung eines bestimmten Stromquantums eintritt und die mehr als die Hälfte billiger ist als die erste, einen solchen Aufschwung erreicht, dass an die Reduzirung der Taxen geschritten werden konnte. Dabei hat der Wechsel der Belastung in den Abendstunden abgenommen, indem hiedurch auch der ärmeren Bevölkerung der Bezug des Lichtes möglich wird, was auf die Oekonomie des Arbeitens vortheilhaft rückwirkt. (E. R., H. 953, S. 261.)

VII. *Elektrische Kraftübertragung.*

The survival of the fittest. By Phillip Dawson. Bringt eine Reihe sehr interessanter, mit zahlreicher Tabellen belegter Daten über die Betriebs- und Anlagekosten elektrischer Bahnen. (E. R., H. 964, S. 620, H. 965, S. 624.)

Electric traction in the light of recent developments. By Phillipp Dawson. Nach eingehender Betrachtung aller maßgebenden Umstände kommt Verfasser zum Beschlusse, dass die Hauptbahnen sich für den localen Betrieb, sollen sie der Concurrenz gewachsen sein, für die elektrische Traction einrichten werden müssen, und dass namentlich durch die Verwerthung der Drehströme ein Schnellverkehr zwischen größeren Städten möglich geworden ist. (E. R., H. 950, S. 163.)

Zur Ermittlung von Werthen für Tractions-Coëfficienten bei elektrischen Straßenbahnen. Von Ernst Egger. Sucht auf Grund der auf der elektrischen Bahnlinie in Gmunden gemachten Erfahrungen alle jene Factoren zu bestimmen, welche für den Tractions-Coëfficienten bei elektrischen Bahnen maßgebend sind. (Z. E., H. 5, S. 148, H. 6, S. 173.)

Comment sont disposée les circuits d'une voiture automobile de tramway électrique. Par Georges Dary. Bringt eine ausführliche, die verschiedenen Phasen der Anwendung berücksichtigende Darstellung der Leitungsverbindungen zwischen Trolley, Controller und Elektromotoren in den elektrischen Straßenbahnwagen. (E, H. 274, S. 193.)

Regulirung elektrischer Motorwagen. Von E. G. Fischinger. Bespricht die verschiedenen Methoden der Regulirung solcher Wagen kritisch und führt sodann die Regulirungsvorrichtung der A. G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer in Dresden vor, bei welcher bereits die elektrische Kurzschlussbremse zur Anwendung kommt. (E. Z., H. 14, S. 207.)

Elektrische Bahn Bielitz—Zigeunerwald. Von Jos. Drescher. Diese von dem Bahnhofe Bielitz durch die Stadt bis zum Zigeunerwalde führende 4·9 *km* lange Straßenbahn ist als Schmalspurbahn von 1 *m* und eingeleisig ausgeführt. Die Stromanleitung erfolgt oberirdisch. Der elektrische Strom wird von der seit 1893 im Betriebe befindlichen elektrischen Beleuchtungscentrale geliefert. Der Verkehr gestaltet sich recht lebhaft und werden schon jetzt täglich 108 Züge zusammen für beide Richtungen in Verkehr gesetzt. (Z. E., H. 4, S. 115.)

Ueber eine elektrische Straßenbahn mit Stromzuführung im Niveau. Von Franz Křižik. Bei dieser bereits auf der 600 *m* langen Belvederestrecke in Prag versuchsweise eingeführten Stromzuführung sind die Stromabnahmeschienen in Sectionen von 10 an 10 *m* eingetheilt und ist jede der Sectionen von der anderen isolirt. Die Schienen sind nur so lange stromführend, als der Wagen darüber fährt, indem erst hiedurch mittelst Hilfe eines einfachen Contact-Automaten die Schienen mit der den Strom führenden Kabelleitung verbunden werden. Für längere Bahnen werden Accumulatoren-Unterstationen vorgeschlagen, welche eine bestimmte Section mit Strom zu versorgen haben und fortlaufend von der Centrale aus geladen werden. (Z. E., H. 5, S. 137.)

Elektrische Straßenbahn in Aachen und erste Erweiterung des städtischen Elektricitätswerkes. In der Stadt Aachen hat die dortige Strassenbahn-Gesellschaft in Summa 36 *km* Straßenbahn mit 40 Motorwagen auf elektrischen Betrieb eingerichtet. Diese Bahnlinie wird von dem städtischen Elektricitätswerken gespeist, welche in Folge des hiedurch erhöhten Strombedarfes erweitert werden mussten. Die Straßenbahn ist für oberirdische Stromanleitung eingerichtet und wurde bei derselben die Fahrgeschwindigkeit bedeutend, die Anzahl der verkehrenden Wagen um ein Drittel erhöht und doch stellen sich die reinen Betriebskosten niedriger als beim Pferdebetrieb. (E. Z., H. 1, S. 4, s. a. E., H. 266 u. H. 268.)

The Coventry electric tramway system. Detailbeschreibung dieser mit oberirdischer Stromzuführung sehr hübsch ausgerüsteten elektrischen Straßenbahn, welche früher als Dampfbahn betrieben wurde, sich aber nicht rentirte, nunmehr aber mit Erfolg arbeiten soll. (E. R., H. 947, S. 75.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Korta, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Umfassend die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1896.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

(Schluss zu Nr. VIII.)

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

Hartlepoole electric tramway. Diese Tramwey, wiewohl nur $2\frac{1}{2}$ englische Meilen lang, bietet dadurch Interesse, dass durch Anwendung eines seitlichen Trolleys jede Querverspannung der Contactleitung vermieden ist. (E. R., H. 969, S. 793.)

La traction électrique a Rouen. Par J. A. Montpellier. Eingehende Mittheilung über die nach dem Thompson-Houston-Systeme ausgeführte und mit 50 Motorwagen ausgerüstete, gegen 35 *km* lange Straßenbahn in Rouen. (E., H. 275, S. 209.)

The George road at Niagara Falls. Beschreibung der neuen, unterhalb der Niagara-Fälle auf der amerikanischen Seite längs des Flusses führenden elektrischen Bahn von Niagara-Falls nach Lewiston. (E. R., H. 960, S. 495.)

Les chemins de fer électriques des montagne. Par Julien Lefèvre. Eingehendere Mittheilungen über die elektrische Bahn von Luzern nach Engelberg, sowie die Schlüsse, die sich aus den vorhergehenden Mittheilungen über die Art und Weise der Durchführung solcher Bahnen ziehen lassen. (E., H. 263, S. 22, H. 264, S. 40.)

Electric traction on the three-phase system. Nach kurzen Mittheilungen über die Anlagen in Sacramento, Norwich, Lowell U. S. und Lugano wird die Anlage in Dublin beschrieben, bei welcher der Dreiphasenstrom in den verschiedenen Substationen durch einen Motorgenerator in Gleichstrom von 500 Volt umgewandelt und zum Betriebe der elektrischen Bahn verwendet wird. (E. R., H. 967, S. 725.)

Die elektrische Bahn in Lugano mit Drehstrombetrieb. Der Drehstrombetrieb hat, wiewohl für selben zwei Zuführungsleitungen nothwendig sind, auch für elektrische Bahnen große Vorzüge, welche hauptsächlich darin gipfeln, dass der Strom mit geringem Verluste an die Verbrauchsstelle geleitet und dort für die geeignete Betriebsspannung umtransformirt werden kann, wodurch die schweren Speiseleitungen entfallen und eine günstige Vertheilung des Stromes möglich wird. Bei der in Lugano eröffneten ersten derartigen Anlage wird der Strom von einer 12 *km* von Lugano entfernten Wasserkraft erzeugt. Die Detailbeschreibung findet sich in (E. Z., H. 13, S. 193).

Recent improvements in America and Europe in the storage of electricity. By Herbert Lloyd. Gibt ein Bild über die Verwerthung von Accumulatoren für Tractionszwecke und elektrische Kraftübertragung bei den neueren Anlagen in Europa und Amerika. (E. R., H. 955, S. 335.)

Traction par accumulateurs sur Madison Avenue a New-York. Par E. J. Brunswick. Mittheilungen über die Einrichtungen der mit Accumulatoren zu betreibenden Motorwagen, für welche 60 Accumulatoren der Electric Storage Battery Co. in Philadelphia verwendet werden. (E. H. 283, S. 337.)

Probebetrieb mit Accumulatoren auf der New-York- and Harlem Railway. Diesbezüglich wurde auf den in der 4th. und Madison-Avenue gelegenen Bahnstrecke in New-York ein Probebetrieb eingerichtet, für welchen pro Wagen 60 Chloridzellen im Gewichte von 2580 *kg* und 400 Ampèrestunden vorgesehen sind. Eigenartig ist die Unterbringung der Zellen unterhalb des Wagenkastens. (Z. E., H. 6, S. 182.)

Les locomotives électriques Système Heilmann. Bringt einige Details über die neue Maschine System Heilmann, welche an den Rädern eine Leistungsfähigkeit von 1200 *PS* besitzen und bei 100 *km* Geschwindigkeit einen Nutzeffect von circa 50% ergeben soll. (E., H. 288, S. 3.)

Chariot transbordeur électrique. Par G. Baignères. Kurze Beschreibung der von den französischen Staatsbahnen zu Saintes eingerichteten elektrischen Schiebebühne zum Transport von Waggons. (E., H. 284, S. 353.)

The submarine boat „Le Goubet". Beschreibung dieses walartig geformten Unterseebootes, welches von einem Elektromotor angetrieben, bis zu 10 *m* tief unter Wasser schwimmen kann. Als Elektricitätsquelle werden eine Batterie aus Quecksilberbisulphat Elementen an Stelle der Accumulatoren verwendet, weil das von letzteren entwickelte Wasserstoffgas gefährlich ist. (E. R., H. 946, S. 35.)

The Folsom-Sacramento power transmission plant. Detaillirte Mittheilungen über diese Kraftübertragungs-Anlage, bei welcher Wasserkräfte von circa 10.000 *PS* ausgenützt und der gewonnene Strom von 800 auf 11.000 Volts transformirt wird, um auf eine Distanz von 24 englischen Meilen nach Sacramento geleitet zu werden. (E. W., H. 19, S. 533.)

Installations hydraulico-électriques. Par E. Boistel. Beschreibt eine Reihe von durch Wasserkräfte angetriebenen elektrischen Anlagen für Licht- und Kraftübertragungszwecke, wie solche von der Firma Brown, Boveri & Co. ausgeführt worden und für welche nur einfacher Wechselstrom oder Mehrphasenstrom zur Anwendung gelangt, und zwar vorerst die der Stadt Baden in der Schweiz mit 1200 *PS*. (E., H. 270, S. 129, H. 271, S. 146.)

Transports de force de la Goule (Jura, Bernois). Par E. J. Brunswick. Mittheilungen über diese größte Kraftübertragungs-Anlage Europas, bei welcher den Wässern der Goule 2000 *PS* durch eine große Turbinen-Anlage entnommen und dieselben durch Alternatoren bis auf 14 *km* Entfernung in die benachbarten Orte zu Licht- und Kraftabgabe übertragen werden. Diese Anlage kann auf 4000 *PS* vergrößert werden und betragen die Anlagekosten dermalen 592 Frcs. für die hydraulische, 948 Frcs. für die elektrische Pferdestärke, wobei ein Nutzeffect von 75% angenommen wird. (E., H. 276, S. 225.)

Installations hydraulico-électrique. Par E. Boistel. Eine Reihe von Mittheilungen über die hydro-elektrischen Anlagen in Luzern, Interlaken, Schöneswerde, Zürich, Lausanne, Genf, Vevey, Montreux, Baden und Ragatz. (E., H. 278, S. 257, H. 282, S. 327, H. 284, S. 354, H. 287, S. 402.)

Installation hydraulico-électrique de Jonage Lyon. Par E. Boistel. Mittheilungen über die in Ausführung begriffene Versorgung der Stadt Lyon mit elektrischer Kraft, welche durch Umsetzung der Wasserkraft der Rhône in einem Ausmaße von 20.000 *PS*, bei Jonage gewonnen und von da mittelst Hochspannströmen 8 *km* weit nach Lyon übertragen werden sollen. (E., H. 291, S. 49.)

Water power electric plants in the United States. By Bushard C. Washington. Bringt eine Beschreibung der interessantesten Anlagen Nordamerikas für die Ausnützung der Wasserkräfte zur elektrischen Kraftübertragung und eine Statistik der bestehenden Anlagen, nach welchen bereits 300 Orte von solchen Anlagen aus mit Licht und Kraft versorgt werden. (E. W., H. 10, S. 245.)

Die Kraftübertragungs-Anlage an den Niagarafällen. Von Dr. Carl v. Hahn. Eine sehr eingehende, mit zahlreichen Illustrationen erläuterte Beschreibung dieser großartigen Anlagen. (Z. E., H. 11, S. 242.)

A cotton mill electrical transmission plant. By A. F. Mc. Kissick. Diese interessante Kraftübertragungs-Anlage, bei welcher eine Wasserkraft von 5500 *PS* zur Ausnützung gelangt, wurde im December 1895 eröffnet und bewährt sich dieselbe bisher trefflich und haben sich die Kosten des Betriebes durch dieselbe bedeutend reducirt. (E. W., H. 11, S. 285.)

Electric elevators. By Frank J. Sprague. Führt vorerst an dass die Verwendung von Aufzügen (Lifts) in Nordamerika eine sehr große ist und dass beispielsweise in New-York allein 5000 derselben im Betriebe sind, bespricht sodann die Vorzüge der elektrischen, gegenüber den hydraulischen Aufzügen, welche insbesondere dort, wo schnellere Bewegung gefordert wird, auffällig hervortreten, und beschreibt sodann den von der Sprague Co. gebauten, allen Anforderungen entsprechenden Elevator im Detail. (E. W., H. 5, S. 128.)

Electric elevators. By Wm. A. Gibson. Beschreibung des Otis elektrischen Personenaufzuges mit all' seinen neuen Verbesserungen. (E. R, H. 952, S. 226.)

Electrical transmission in Spain. Beschreibung der von der Firma Siemens Brothers ausgeführten Kraftübertragungs-Anlage nach Alwy und Gandia in Valencia, wobei Wasserkräfte ausgenützt und 30·7 *km* weit übertragen werden. (E. R., H. 970, S. 822.)

Electric power pumps. Für elektrische Central-Anlagen erweist sich eine elektrisch angetriebene Wasserpumpe wegen des geringen Nutzeffectes der gleichartigen mit Dampf angetriebenen Pumpen viel vortheilhafter und hat sich die kurz beschriebene Pumpe der Knowles Co. in Brooklyn bestens bewährt. (E. W., H. 9, S. 232.)

Pompe électrique portative Fabius Henrion. Bei dieser transportablen Wasserpumpe ist die Achse des Elektromotors direct mit der Centrifugal-Pumpe gekuppelt und trägt dieselbe auf dem gemeinsamen Sockel einen kleinen hydraulischen Apparat, mittelst welchem die Pumpe in einfacher Weise in und außer Betrieb gesetzt werden kann. (E., H. 269, S. 120.)

Electrically driven punching machine. Die Firma Craig & Donald erzeugt elektrisch angetriebene Stanzmaschinen, welche zu gleicher Zeit zwei Löcher von einem Zoll Durchmesser in einer Linie dickem Stahle durchzustoßen vermögen und welche in Schiffbau-Anstalten Verwendung finden. Eine Beschreibung dieser Maschinen findet sich in (E. R., H. 948, S. 102.)

Grand cisaille actionée par l'électricité. Diese große, für die Granit City Steel Co. in Pittsburg construirte, von einem zehn Kilowatt Elektromotor angetriebene Blechscheere hat ein Gesammtgewicht von 45 *t* und übt an den Schneiden einen Druck von 900 *t* aus, so dass ein zwölf *cm* im Quadrat starkes Stahlstück mit Leichtigkeit durchschnitten werden kann. (E., H., 268, S. 97.)

Perforatrice electrique a percussion. Par M. Aliamet. Der von Marvin in Syracus (Amerika) erfundene elektrisch angetriebene Gesteinsstoßbohrer zeichnet sich durch große Einfachheit, gute und

sichere Function aus und wird in den Steinbrüchen zu Solvay mit bestem Erfolge verwerthet. (E., H. 269, S. 113.)

Portable electric drills. Beschreibung der von der Motor & Tool Cy. of Philadelphia construirten neuen transportablen Bohrmaschine mit elektrischem Antriebe zum Bohren von Gusseisen, Eisenbahnschienen etc. (E. W., H. 7, S. 185.)

Electro-magnets for lifting purposes. In dem Arsenal zu Woolwich werden für das Heben der 1800 Pf. schweren Geschoße seit vier Jahren Krahne in Verbindung mit Elektromagneten verwendet, wodurch die Arbeit des Hebens und Schlichtens dieser Geschoße bedeutend vereinfacht ist. (E. R., H. 951, S. 196.)

A portable mining plant. Um die Bedenken der Minenbesitzer gegen elektrisch angetriebene Kohlenschneidemaschinen zu beseitigen, hat die General Electric Co. einen mit Dampfmaschine und Elektrogenerator sammt Zugehör ausgerüsteten Wagen geschaffen, um gleich die Antriebskraft zu haben und lässt diese Maschine zum Betriebe der gleichfalls mitgelieferten Kohlenschneidemaschinen probeweise in den verschiedenen Minen arbeiten. (E. W., H. 20, S. 578.)

Electrically operated mines. Detail-Mittheilungen über den Betrieb der Yougbiogheny River Coal C. in Scott Haven, Pa., für welche elektrisch angetriebene Werkmaschinen, sowie elektrische Grubenbahnen in umfangreichem Maße zur Anwendung gelangen. (E. W., H. 23, S. 692.)

Les tourelles électriques du Latouche-Tréville. Par George Davy. Die Kanonen des französischen Panzerkreuzers Latouche-Tréville von 4750 *t* Deplacement sind in acht Panzerthürmchen untergebracht, welche auf elektrischem Wege bethätigt werden. Sie folgen dem durch einen kleinen Hebel gegebenen Anregungen mit größter Schmiegsamkeit und Genauigkeit, bewegen sich nach rechts und links mit wechselnder Geschwindigkeit und bleiben selbst bei der größten Geschwindigkeit sofort und ohne fühlbaren Stoß stehen, sobald das Commando erfolgt. (E., H. 273, S. 177.)

Le „Steinway Hall" et son orgue électrique. In der nur musikalischen Interessen dienenden „Steinway-Hall" in Chicago Van Buren Street bieten die nach modernstem Style eingerichteten elektrischen Anlagen umsomehr hervorragendes Interesse, als auch die große in dem 800 Sitze umfassenden Concertsaale untergebrachte Orgel durchaus elektrisch betrieben wird. Die Stromerzeugungs-Anlage ist, wie dies in Amerika allgemein gebräuchlich, im Souterrain untergebracht und hat nebst den sonstigen elektrischen Anlagen 1500 Glühlampen mit Strom zu versorgen. (E., H. 269, S. 1.)

VIII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

L'accumulateur Blot. Par Dr. A. d'Arsonval. Beschreibung dieses nach der Planté-Type construirten Accumulators, welcher sich durch seine große Widerstandsfähigkeit auszeichnet und nach den durchgeführten Versuchen mit beliebigen Stromstärken entladen, und selbst im Kurzschlusse längere Zeit stehen bleiben kann, ohne an seiner Qualität einzubüßen. (E., H. 277, S. 250.)

The chemical theory of lead accumulators. By Maurice Barnett. Gibt auf Grundlage der von Dr. Lodge, Gladstone und Trib, Lord Kelvin, Duncan und Wiegand, Robertson, Armstrong, Hibbert durchgeführten, sowie der eigenen Versuche, ein Bild der in dem Blei-Accumulator sich abspielenden chemischen Processe. (E. W., H. 15, S. 408, H. 17, S. 455, H. 18, S. 480.)

The Wheelock battery. Diese Kohle-Zinkbatterie, mit Schwefelsäure und chromsauren Salzen als Füllmateriale, soll in Folge ihrer Construction eine Capacität von 100 Ampère-Stunden haben und einen continuirlichen Strom von 2—15 Amp. abgeben können, ohne sich dabei zu polarisiren. (E. W., H. 18, S. 496.)

Sur la charge des accumulators a puissance constant. Par P. Simon. Hebt die Vortheile des Ladens der Accumulatoren mit constanter Kraft, bei wechselnder Intensität und Spannung, gegenüber dem Laden derselben mit stets gleicher Intensität oder gleicher Spannung hervor, welche namentlich darin zu suchen sind, dass die Batterien keiner Zerstörung unterliegen und dass keine unnützen Kraftverluste entstehen. (E., H. 273, S. 182.)

Nouvelle contribution a l'étude des accumulateurs. Par E. Boistel. Bezieht sich auf die eingehenden Versuche von Earle mit den verschiedensten Accumulatoren-Typen, deren Ergebnisse im Detail vorgeführt werden, und aus welchen der Einfluss der Behandlung auf die Leistungsfähigkeit, selbst für die gleichen Typen, ersichtlich wird. Nach diesen Untersuchungen ergeben die Bleichlorure-Accumulatoren die günstigsten Resultate. (E., H. 266, S. 67.)

Les amalgams électrolytiques, leur production, leur role en metallurgie. Par E. Andreoli. Nach einer historischen Einleitung werden die verschiedenen Eigenschaften, sowie die Darstellungen der Amalgame besprochen und deren Einfluss auf die Metallurgie, insbesondere aber die Gold- und Silbergewinnung im Detail erläutert. (E., H. 263, S. 27; H. 264, S. 45; H. 265, S. 53; H. 266, S. 74; H. 267, S. 90.)

Das Zerener'sche elektrische Gieß-, Schweiß- und Löthverfahren. Das Zerener'sche Gieß-, Löth- und Schweißverfahren basirt sich auf die Thatsache, dass ein zwischen zwei in Winkelstellung befindlichen Kohlenelektroden entstehender Lichtbogen das Bestreben hat, eine Stichflamme zu bilden, und dass ein Hufeisenmagnet, dessen magnetische Kraftlinien die Kraftlinien des Lichtbogens des elektrischen Lichtbogens in einer Ebene rechtwinkelig schneiden, den Lichtbogen senkrecht zu dieser Ebene als Stichflamme ablenkt. Mit dem auf Grundlage dieser Thatsachen construirten relativ einfachen Apparate lassen sich alle Löth-, Schweiß- und Gießmanipulationen viel einfacher und leichter ausführen, wie bisher, indem die große Hitze dieser leicht regulirbaren Stichflamme eine rasche und intensive Erwärmung des zu behandelnden Metallgegenstandes zulässt. (E. Z., H. 4, S. 46.)

The art of electric welding. Nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung wird eine Reihe von Details über die nach dem Thomson'schen Verfahren durchgeführten Manipulationen in den Schmiedewerken zu Pimlico bekanntgegeben. (E. R., H. 950, S. 170.)

L'électrolyse du chlorure de Sodium. Par G. Fournier. Bringt eine Uebersicht der für diese wichtige Industrie angewandten verschiedenen Processe unter besonderem Hinweis auf die Versuche von M. Hargreaves. (E., H. 276, S. 228; H. 277, S. 245.)

The electrial manufacture of Aluminium. Die von der Pittsburg Reduction Company in Niagara Falls geschaffenen Einrichtung zur elektrolytischen Darstellung von Aluminium nach dem Processe Hall, für welche 2000 *PS* ausgenützt werden, finden hier eingehende Beschreibung und Erklärung. (E. W., H. 3, S. 77.)

Une industrie de jour pour les usines d'électricité. Die Ausflussmassen der Cloaken und Canäle sind in Folge ihrer giftigen Wirkungen eine Gefahr für die Städtebewohner und nicht minder für die Landleute, welche diese Abfallstoffe zu Düngungszwecken verwenden. Da das Chlor eine große desinficirende Wirkung ausübt, anderseits die Darstellung desselben keine Schwierigkeiten bietet und die Elektricitätswerke zu den Tagesstunden nur bis zu 20% ihrer Leistungsfähigkeit ausgenützt werden, schlägt James Hargreaves vor, den Betrieb der Elektricitätswerke dahin zu erweitern, dass sie die vorhandene überschüssige Kraft zur Erzeugung von Chlor und krystallinischer Soda aus Meersalz verwerthen, in welchem Falle sie das Chlor zu sehr billigem Preise abgeben können, da ihre Auslagen durch den Gewinn an Soda mehr als gedeckt erscheinen. Das so zu gewinnende und comprimirende Chlor wäre zur Desinficirung der Canäle zu verwenden. (E., H. 272, S. 165.)

Ce que vaut industriellement l'éclairage à l'Acétilène. Par E. Andreoli. Die Erzeugungskosten des Acetylengases, wie sich solche bei der billigen Wasserkraft an den Niagarafällen stellen, werden genau ermittelt, und ergibt sich, dass sich die Kosten desselben an der Verbrauchsstelle incl. Transport um circa 20% höher stellen, als die des gewöhnlichen Leuchtgases, bezogen auf die Kerzeneinheit. (E., H. 266, S. 388.)

Le tannage électrique. Par J. A. Montpellier. Die verschiedenen elektrischen Gerbemethoden werden hier einem Vergleiche unterzogen und schließlich die Resultate der Untersuchung von Professor Unwin über nach verschiedenen Methoden gegerbter Häute vorgeführt, nach welchen sich die nach System Groth elektrisch gegerbten Häute am widerstandsfähigsten erwiesen. (E., H. 279, S. 276.)

IX. Vermischtes.

Blitzschutz-Vorrichtungen für Starkstrom-Anlagen. Auf Anregung des Verbandes Deutscher Elektriker langten von verschiedenen elektrotechnischen Gesellschaften und Vereinen Beiträge zur Frage: Wie elektrische Starkstrom-Anlagen gegen Blitzgefahr geschützt werden können, ein, welche vollinhaltlich wiedergegeben werden. (E. Z., H. 25, S. 375.)

Die Pappel als Blitzableiter. Von Dr. Cl. Hess. Die Pappel ist bekanntlich jener Baum, welcher am häufigsten von Blitzschlägen getroffen wird, und wird dieselbe häufig als natürlicher Blitzableiter angesehen. Auf Grund der bei 10 Pappeln, welche in den Jahren 1875 bis 1895 vom Blitze getroffen wurden, gemachten Beobachtungen und Erfahrungen wird festgestellt, dass Pappeln einen absoluten Schutz nicht gewähren, ja geradezu als Gefahr anzusehen sind, wenn der Abstand zwischen Pappel und Giebelwand kleiner als 200 *cm* ist, dieselben daher entfernt werden sollen. Im Allgemeinen bilden die Pappeln einen Anziehungspunkt für den zur Erde abführenden Blitz und können unter Umständen einen wirklichen Blitzableiter darstellen, der sich durch Verbindung der Pappel mit einer guten Erdleitung noch bedeutend verbessern lässt. (E. Z., H. 9, S. 131; H. 10, S. 145.)

High tension and low tension supply. By Albert Gai. Nach eingehendem Vergleiche der Stromversorgungs-Systeme mit hoch- und niedergespannten Strömen kommt Verfasser an der Hand von der Praxis entnommenen Beispielen zu dem Resultate, dass die Unterschiede, vom praktischen Standpunkte, nämlich dem der Anlage- und Betriebskosten, eigentlich unwesentliche sind. (E. R., H. 946, S. 34.)

Einige Mittheilungen über den Betrieb der Hamburgischen Elektricitätswerke. Von Max Mayer. Bringt an der Hand statistischer Aufschreibungen den Nachweis, dass sich durch den Anschluss elektrischer Straßenbahnen an die elektrischen Centralen eine vollkommenere Ausnutzung der Betriebsmittel und in Consequenz eine Verbesserung der Rentabilität erzielen lässt. (E. Z., H. 11, S. 168.)

A modern alternating current station. Beschreibung der elektrischen Centralstation für Wechselstrom zwischen der 28. und 29. Straße in New-York, welche bis zu 20.000 *PS* entwickeln soll, dermalen aber nur für 5000 *PS* eingerichtet ist. Diese Anlage weist in Bezug auf Anordnung und Details der Einrichtung eine Reihe beachtenswerther Neuerungen auf. (E. W., H. 8, S. 200.)

Central station working, combining steam and water power plants. By Cecil P. Poole. Beschreibung einer elektrischen Anlage, bei welcher Wasser- und Dampfkräfte gleichzeitig verwerthet werden, und bei welcher wegen nothwendig gewordener Vergrößerung der Anlage, die Dampfmaschinen-Anlage räumlich entfernt werden musste. (E. W., H. 1, S. 5.)

Central station working. Central station economy. By J. B. Cahoon. Bespricht die Nachtheile, welche ältere Werke, die sich in Folge erhöhten Bedarfes an Elektricität vergrößern müssten, dadurch haben, dass sie die Gesammtanlage nicht neu schaffen können, und weist darauf hin, dass auch solche Werke, welche einen geringen Tagesbedarf haben, dadurch rentabel werden können, wenn sie sich, sei es auch auf indirectem Wege durch Verbindung mit einer neuen Industrie, einen Tagesbedarf schaffen. (E. W., H. 9, S. 197.)

Islington Vestry electricity supply works. Bringt eine durch die Berücksichtigung aller Details beachtenswerthe und darum auch interessante Beschreibung der erst im Jahre 1896 eröffneten Elektricitätswerke zu Islington (London). (E. R., H. 954, S. 303.)

Equaliser Systems of distribution. By A. Churchward. Bespricht die verschiedenen Methoden, um bei Anwendung nur eines Generators in den beiden Zweigen des Stromkreises eines Dreileiter-Systemes vollständigen Ausgleich zu erzielen und gibt jene Schaltungen bekannt, welche sich nach seiner eigenen Erfahrung diesbezüglich bestens bewährt haben. (E. W., H. 21, S. 596.)

Little economies in central station practice. By Th. G. Grier. Bringt auf Grund von Umfragen bei verschiedenen Elektricitätswerken eine Fülle von Daten, wie in Bezug auf stricte Beobachtung von Kleinigkeiten, bedeutende Ersparnisse im Betriebe erzielt werden können. (E. W., H. 20, S. 552.)

Electrical matters at Niagarafalls. By Orrin E. Dunlap. Gibt ein übersichtliches Bild über die durch Ausnützung der Wasserkraft des Niagaraflusses geschaffenen Industrien, von denen die Mehrzahl chemischer Natur ist. (E. W., H. 1, S. 8.)

Storage battery manipulation on variable loads. By J. E. Woodbridge. Die Anwendung von Sammlerbatterien für elektrische Anlagen mit variabler Belastung erweist sich von großem Vortheile, doch muss eine entsprechende Schaltung, den jeweiligen Zwecken angepasst, gewählt werden. Der Verfasser führt eine Reihe solcher Schaltungen schematisch vor und begründet deren Zweckmäßigkeit. (E.W., H. 23, S. 673.)

The Lawrence accumulator station. Ein Beispiel, dass kleine Sammlerbatterien zu einer elektrischen Beleuchtungsanlage hinzugefügt, mit gutem Erfolge zu wirken vermögen. (E. W., H. 1, S. 7.)

Storage batteries in central stations. By Maurice Barnett. Nach eingehender Erwägung aller maßgebenden Factoren kommt Verfasser zu dem Schlusse, dass die Anwendung von Accumulatoren-Batterien in dreifacher Function, und zwar als Reservoirs für die elektrische Energie, als Regulatoren für die Spannung und endlich als Transformatoren von Hochspannstrom in niedriger gespannten Strom, große Vortheile sowohl in Bezug auf die Anlage, als auch die Betriebskosten gewährt. (E. W., H. 4, S. 101.)

Schutzvorrichtung gegen den Uebertritt von Starkstrom in die Telephonleitungen. Von T. Mertsching. Durch Uebertritt von Starkströmen in Telegraphen- und Telephonleitungen sind schon mehrfache Unfälle und Brände hervorgerufen worden. Die von der allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft entworfenen Schutzvorrichtungen gegen diesen Uebertritt, welche im Wesen darin besteht, dass der etwa reißende Telephondraht, ähnlich wie dies von Hutchins (s. E., H. 267) vorgeschlagen wurde, direct mit der Erde in Verbindung tritt, wurde in Nürnberg erprobt und ergab sehr günstige Resultate. (E. Z., H. 13, S. 196.)

Ueber Erdschluss-Schutzvorkehrungen an Straßenbahn-Leitungen. Von R. Ulbricht. Durch Anbringung eines Erdschluss-Automaten, bei welchem die kürzeste Berührung eines herabfallenden Schwachstromdrahtes mit dem Schutzdraht und dem Contactdraht der Straßenbahn dauernden Erdschluss für den Contactdraht herstellt, soll jede Gefährdung der Schwachstromapparate hintangehalten werden. (E. Z., H. 19, S. 278.)

Sur les précautions à prendre contre l'électrolyse dans l'établissements des voies des tramways. Par A. Poitier. Eine Studie über die Ursachen der Corrosion von Röhren durch elektrische Bahnströme und die Mittel, denselben vorzubeugen. (E., H. 288, S. 4; H. 289, S. 25; H. 290, S. 41.)

Zur Frage der vagabondirenden Ströme. Von Dr. Rasch. Führt aus, dass durch Anbringung einer Kupferleitung neben der Schienenrückleitung nichts oder nur wenig erreicht wird, dass aber durch Anwendung einer oder mehrerer dünner Rückleitungen große Erfolge zu erzielen sein werden, wenn in jede derselben eine besondere kleine Dynamomaschine so geschaltet ist, dass sie bestrebt ist, Strom aus den Schienen in die Rückleitung hinein zu ziehen. (E. Z., H. 3, S. 34; s. a. S. 43.)

Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten. Von Erich Rathenau. Eine Reihe aus eigener Anschauung gewonnener, sehr interessanter Mittheilungen über die Entwickelung der amerikanischen Elektrotechnik. (E. Z., H. 4, S. 49; H. 9, S. 133; H. 10, S. 148; H. 16, S. 243; H. 21, S. 315.)

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe. Von J. Teichmüller. (Fortsetzung aus E. Z. 1895, S. 817.) Ein Bericht über die auf dieser Ausstellung exponirt gewesenen Gegenstände, unter welchen namentlich eine große Reihe von elektrischen Motoren für den Kleinbetrieb zu verzeichnen ist. (E. Z., H. 6, S. 91; H. 8, S. 94.)

Das neue elektrotechnische Institut der königlichen Hochschule in Hannover. Von W. Kohlrausch. Dieses theils durch Anx, theils durch Umbau neu hergerichtete, mit allen für das Fach nothwendigen Behelfen ausgerüstete Institut bietet Raum für 150 Praktikanten und gibt den Besuchern desselben in jeder Beziehung Gelegenheit, sich nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch in das elektrotechnische Fach einzuführen. (E. Z., H. 23, S. 341.)

Statistik der Elektricitäts-Anlagen in Deutschland. Nach derselben, in welcher nur öffentliche Anlagen berücksichtiget sind, befinden sich in Deutschland 179 Betriebe mit einer Leistungsfähigkeit von 46.573 Kilowatt und einer aufgewandten Betriebskraft von rund 55.000 *PS*. Nach den Systemen entfallen auf Gleichstrom 139, Wechselstrom 16, Drehstrom 12, gemischte Systeme 13 Betriebe, 99 derselben werden mit Dampf allein, 41 mit Wasser allein betrieben. Die Anzahl der angeschlossenen 16kerzigen Glühlampen beträgt 602.986 St., der 10 *A* Bogenlampen 15.396 St., der *PS* der Motoren 10.254. (E. Z., H. 10, S. 155.)

Die Elektrotechnik im Jahre 1895. Die Redaction der elektrotechnischen Zeitschrift ließ an die hervorragenden elektrotechnischen Geschäfte eine Umfrage ergehen, um Auskünfte über deren geschäftliche Thätigkeit und deren Aussichten für das Jahr 1896 zu erhalten. Diese Umfragen wurden von dem größten Theile der Firmen mitunter sehr eingehend beantwortet und zeigt sich aus den Antworten, dass der Geschäftsgang im Jahre 1895 ein sehr befriedigender war und für das Jahr 1896 ein weiterer Aufschwung desselben zu erwarten ist. (E. Z., H. 1, S. 13; H. 2, S. 29; H. 3, S. 37; H. 4, S. 50; H. 5, S. 68; H. 8, S. 121.)

Die neuen Vorschriften für elektrische Beleuchtung. Herausgegeben vom englischen Handelsministerium (Board of Trade) sind in wortgetreuer Uebersetzung vollinhaltlich wiedergegeben. (E. Z., H. 11, S. 171.)

Sicherheits-Vorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen, Abtheilung I. Herausgegeben vom Verband deutscher Elektrotechniker. Diese Sicherheitsvorschriften gelten für elektrische Starkstromanlagen mit Spannungen bis zu 250 Volt zwischen irgend zwei Leitern oder einer Leitung und Erde mit Ausschluss unterirdischer Leitungsnetze und elektrochemischer Anlagen und beziehen sich auf 1. Betriebsräume und Anlagen, 2. Leitungen, 3. Isolirung und Befestigung der Leitungen, 4. Apparate, 5 Lampen und Beleuchtungskörper, 6. Isolation der Anlage und 7. Pläne, für welche eigene Bezeichnungen vorgeschrieben werden. (E. Z., H. 2, S. 22.)

Electro-Aerostatus. By S. D. Mott. Beschreibung einer projectirten Maschine für meteorologische Zwecke, an welcher selbstregistrirende Instrumente angebracht werden und welche sich auf dem Wege des orthogonalen Fluges in den höheren Atmosphären erhebt. Der Antrieb kann entweder durch comprimirte Luft oder durch einen Elektromotor erfolgen. (E. W., H. 25, S. 737.)

Berg- und Hüttenwesen

umfassend die Zeit vom 1. Jänner 1896 bis 30. Juni 1896.

Bearbeitet vom k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann.

Abkürzungen: Oe. B. H. Z. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. — P. B. H. Z. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. — L. B. H. Z. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, Leipzig. — G. A. E. Glück auf! Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift, Essen. — O. S. B. H. Z. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereines in Kattowitz. — D. K. Der Kohleninteressent, Teplitz. — A. Oe. Ch. T. Z. Allgemeine Oesterreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung, Wien. — St. u. E. Stahl und Eisen, Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen, Düsseldorf. — L. P. J. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der Leobner und Pribramer Bergakademie etc. — S. J. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen. — A. d. M. Annales des mines, Paris. — R. u. d. M. Revue universelle des mines, de la metallurgie etc., Lüttich—Paris. — E. a. M. J. The Engineering and Mining Journal, New-York. — V. G. R. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, Wien. — J. G. R. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Wien. — Z. f. p. G. Zeitschrift für praktische Geologie von Krahmann, Berlin. — Z. Oe. I. A. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. V. D. J. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — D. P. J. Dingler's Polytechnisches Journal. — E. The Engineer, London. — Engng. Engineering, London. — U. P. M. C. Uhland's Praktischer Maschinen-Constructeur. — U. T. R. Uhland's technische Rundschau.

Geologisches und Lagerstättenverhältnisse.

Ein Beitrag zur Geologie des Witwatersrandes (Südafrikanische Republik) von J. Kuntz in Johannesburg. Der Verfasser bespricht die Entstehung der conglomerathältigen Schichten und die jetzigen Lagerungsverhältnisse und ferner den Ursprung des Goldes in den Conglomeraten. (L. B. H. Z. 1896, S. 1.)

Graphitvorkommen in Russland von R. Helenbacker. (L. B. H. Z. 1896, S. 29.)

Die westaustralischen Goldfelder von Dr. Albano Brand. Diese Goldfelder sollen in Bezug auf ihren Reichthum alle bisher bekannten weit übertreffen. (L. B. H. Z. 1896, S. 55 u. 177.)

Das Vorkommen und der Bergbau tertiärer Pechkohle in Wirtatobel bei Bregenz von W. v. Gümbel. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 115 mit Abb.)

Studie über den Schwimmsandeinbruch in Brüx von F. Schröckenstein. Der Autor bespricht das geologische Vorkommen der Umgebung von Brüx an Hand einer Karte, dann den Schwimmsand im Allgemeinen, ferner den unterirdischen Schwimmsandeinbruch und die oberirdische Katastrophe, weiters die Grundwasser und schließlich die Zukunftsfrage. Nach Ansicht desselben sind die Verhältnisse um die künftige Sicherheit des beschädigten Stadttheiles nicht nur nicht ungünstiger geworden, sondern haben sich in Folge der 1895er Senkungen sogar günstiger gestaltet. (D. K. 1896, S. 50 mit Abb.)

Die Ergebnisse der Tiefbohrungen der oberschlesischen Steinkohlenlager in Bezug auf das Deckgebirge von T. Ebert. (G. A. E. 1896, S. 119.)

Die Bohnerzlager von Delémont im Schweizer Juragebirge von M. v. Isser. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 200 mit Abb.)

Der Kuttenberger Erzdistrict von F. Katzer. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 247 mit Abb.)

Die geologischen Verhältnisse des Bayerschachtes und des benachbarten Theiles der Pilsner Kohlengruben von K. Weithofer. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 317 mit Abb.)

Deutschlands Eisenerzvorkommen von E. Schrödter. (L. B. H. Z. 1896, S. 95.)

Die Flötzlagerung in der Emscher Mulde des Ruhrsteinkohlenbeckens unter besonderer Berücksichtigung der hangendsten Flötzgruppe auf Grund der Aufschlüsse durch den Bergbau bis zum Jahre 1894 von M. Schulz-Briesen. Der Autor bespricht die Niveaubestimmung dieser Mulde, die Aufschlüsse der einzelnen Zechen in dieser Mulde, die Lagerungs- und Niveauverhältnisse dieser Mulde im Allgemeinen (die Faltung, die Verwerfungen und die Erosion) und die Ausbildung der einzelnen Flötz-Etagen in der Emscher Mulde. (P. B. H. Z. 1896, S. 12 mit Abb.)

Die Geologie Südafrikas von Draper. Der Autor versucht die Schichten, in denen die goldführenden Conglomerate auftreten, zu classificiren. (L. B. H. Z. 1896, S. 114 mit Abb.)

Ueber die Form und Massenverhältnisse der Salzlager von O. Lang (G. A. E. 1896, S. 465.)

Ueber Aenderungen der Substanz der Kohlenflötze. (D. K. 1896, S. 9 mit Abb.)

Die Sattelflötze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens von C. Gaebler. (P. B. H. Z. 1896, S. 102 mit Abb.)

Ueber das Alter der jüngeren Gangformationen des Erzgebirges von Dr. K. Dalmer. (Z. f. p. G. 1896, S. 1 mit Abb.)

Die Erzfunde und ihre Lagerstätten zwischen Görlitz und Niesky von Rosenberg-Lipinsky. Das Vorkommen von: Gold- und Silbererzen, Kupfererzen, Schwefelkies, Mangan- und Kobalterzen und Brauneisenerz wird in dieser Abhandlung besprochen. (Z. f. p. G. 1896, S. 213)

Die Bildung des Erdöls von Dr. C. Ochsenius. Der Autor resumirt: Fettsubstanzen in luftdicht bleibender Einhüllung liefern, auch ohne nennenswerthe Salztheile, unter Umständen Bitumen. Petroleum ist Bitumen, bei dessen Bildung Mutterlaugensalze mit in Thätigkeit traten. (Z. f. p. G. 1896, S. 219 u. L. B. H. Z. 1896, S. 201.)

Die Erzlagerstätten der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika von James F. Kemp. (Z. f. p. G. 1896, S. 224.)

Weitere Beiträge zur Kenntnis des Erdölvorkommens im Elsass von Dr. Leop. van Werveke. (Z. f. p. G. 1896, S. 41.)

Das Zinkerzvorkommen von Iserlohn von L. Hoffmann. Anhangsweise hieran werden noch die Bodensenkungen unter der Stadt Iserlohn und ihre Beziehung zu dem Bergbau erwähnt. (Z. f. p. G. 1896, S. 45 mit Abb.)

Kohle und Petroleum von C. Ochsenius, über die Bildung derselben. (Z. f. p. G. 1896, S. 65.)

Versalzung der Saale und Elbe von Ohlmüller, Beyschlag u. Hellriegel. (Z. f. p. G. 1896, S. 69 mit Abb.)

Das Kongsberger Erzrevier von P. Krusch. Der Autor liefert zuerst die geologische Beschreibung des Grubengebietes, bespricht sodann die Fahlbänder, die Gangformationen und die Erfahrungen über das Vorkommen des gediegenen Silbers. (Z. f. p. G. 1896, S. 93 mit Abb.)

Die Sandberger'sche Erzgangtheorie von Dr. E. Carthaus. (Z. f. p. G. 1896, S. 107.)

Einige Beobachtungen im Gebiete der Altenberg-Zinnwalder Zinnerzlagerstätten von R. Beck. (Z. f. p. G. 1896, S. 148.)

Neuere Aufschlüsse im Pfalz-Saarbrückner Steinkohlengebirge auf bayerischem Gebiete von Dr. v. Gümbel. (Z. f. p. G. 1896, S. 170.)

Die gegenwärtige Lage des Goldbergbaues in Westaustralien von C. Schmeisser. Der Autor bespricht außer den geographischen Verhältnissen der Goldfelder und den allgemein geologischen Verhältnissen noch die Goldlagerstätten und den dortigen Bergbaubetrieb. Das westaustralische Gebirgssystem führt eine große Anzahl gangartiger, flötzförmiger und alluvialer Goldlagerstätten. (Z. f. p. G. 1896, S. 174 mit Abb.)

Beitrag zur Bildung der Golderzlagerstätten von K. v. Kraatz. Das Gold kommt meistens in Begleitung von Eruptivgesteinen vom Säuregrade der Diorite in kieselsauren Lösungen aus dem Erdinnern. Bei der Ausfällung des Goldes aus seinen Lösungen spielen die Sulfide, namentlich der Pyrit, daneben Kupferkies, Arsenkies, Bleiglanz, Antimonit eine hervorragende Rolle. Dass zuweilen auch organische Substanzen als Fällungsmittel dienen, machen Gänge im Transvaal, deren bituminöse Theile besonders reich an Gold sind, wahrscheinlich. (Z. f. p. G. 1896, S. 185.)

Zur Untersuchung von Goldquarzgängen von Modest Maryanski. Untersuchung der Original Quartz Hill Goldmine. (Z. f. p. G. 1896, S. 189 mit Abb.)

Das nordwestdeutsche Erdölgebiet von O. Lang. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896 Nr. 2 mit Abb.)

Das Grudneer Braunkohlenbecken sammt Umgebung von H. Walter. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereins der Bohrtechniker Nr. 9 mit Abb.)

Beiträge zur Geologie von Galizien von Dr. E. Tietze. Neuere Erfahrungen bezüglich der Kalisalze Ostgaliziens. (J. G. R. 1896, S. 1)

Ueber einige Lagerstätten der argentinischen Provinz San-Luis von Dr. J. Valentin. Erzlagerstätten der Sierra San-Luis und die Goldseifen von Canada Honda. (L. B. H. Z. 1896, S. 185 mit Abb.)

Die Eisenerzlagerstätten von Mesabi in Minnesotta von Dr. H. Wedding (St. u. Fe. 1896, S. 7 mit Abb.)

Die Goldgruben Australiens (Provinz Victoria) und die Silbererzlagerstätten von Brokenhill von Bahn. (A. d. M. 1896, Heft 3, S. 315 mit Abb.)

Mineralschätze an der Südeisenbahn von Tenessee, Virginia und Georgia von Brewer. Bauxit, Blei- und Zinkerze, Eisenerze, Manganerze, Talk, Dachschiefer etc. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 3, S. 65.)

Südafrikanische und amerikanische Goldminen. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 6, S. 131.)

Die Erzlagerstätten zu Brokenhill auf Consols Mine von Smith. Vorkommen von Stromeyerit mit 30%, Dyskrasit mit 72—94%, Antimonial-Chlorsilber mit 50—76%, Fahlerz mit bis 20% Silber. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 8.)

Bergbau.

Abteufen zweier Schächte mittelst des Pöt'schen Gefrierverfahrens auf einer Kohlengrube der Compagnie Anzin in Frankreich von Saclier u. Weymel. Kurze Beschreibung des ganzen Verfahrens nebst Angabe der Kosten für diese beiden Schachtanlagen. (G. A. E. 1896, S. 8.)

Die Photographie im Dienste der Sprengtechnik von A. Siersch. Die verschiedenen Sprengstoffe geben bei ihrer Explosion verschiedenartige Lichterscheinungen und wird jeder Sprengstoff durch eine entsprechende Lichterscheinung charakterisirt. Die Photographie ermöglicht die Brisanz und die relative Sicherheit der Sprengstoffe rasch zu erkennen und gibt Aufschlüsse über die Wirkung verschiedener Besatz-Methoden. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 4 mit Abb.)

Schwimmsand-Entwässerungs-Methode auf der Rudlay-Braunkohlenzeche bei Bilin von M. Rubesch. Kurze Beschreibung dieser Methode. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 27.)

Ueber Separatventilation und Vorrichtungsarbeiten in Schlagwettergruben von J. Mayer. Kritik des vom Berginspector Uthemann gelegentlich des VI. allg. deutschen Bergmannstages in Hannover gehaltenen Vortrages über die neuen Erfolge der Separatventilation bei den Saarbrückner Gruben, indem er unter voller Anerkennung des Werthes der Separatventilation vor extremer Anwendung derselben warnt und das Hauptgewicht auf die Betriebssicherheit gelegt wissen will, die durch Fortfall des Parallelstreckenbetriebes auf größere Längen gefährdet erscheint. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 53.)

Separatventilation von Uthemann. Erwiderung auf die einschlägigen Mittheilungen des Bergrathes J. Mayer in M.-Ostrau. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 53.) Der Zweck der Einführung der Separatventilation für die Aus- und Vorrichtungsarbeiten auf den Saarbrückner Gruben ist lediglich der gewesen, für die Bewetterung dieser Arbeiten, deren Betrieb auf Schlagwettergruben, vorzüglich wegen der stärkeren Gasentwicklung mit besonderen Gefahren und Schwierigkeiten verknüpft ist, eine Einrichtung zu schaffen, welche für die Sicherheit der Leute und die Sicherheit und das ungestörte Fortschreiten des Betriebes mehr Garantien bietet, als die bisher üblichen Methoden der Bewetterung. (G. A. E. 1896, S. 141.)

Noch Einiges über Separatventilation in Schlagwettergruben von Leybold (G. A. E. 1896, S. 197.)

Das Abteufen des Bayerschachtes des westböhm. Bergbau-Actien-Vereines bei Pilsen von A. Weithofer. Beschreibung der Teufungs-Methode, ähnliches Verfahren wie beim Teufen des Mayrau- und Maxschachtes nächst Kladno und des Joh. Doppelschachtes bei Libuschin. Dieser Schacht hat einen Durchmesser von 4·5 m und ist 440 m tief. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 101 mit Abb.)

(Fortsetzung folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Korta, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Berg- und Hüttenwesen

umfassend die Zeit vom 1. Jänner 1896 bis 30. Juni 1896.
Bearbeitet vom k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann.

(Fortsetzung zu Nr. IX.)

Der Grubenbrand des Hermenegildschachtes der Kais. Ferd. Nordbahn in Poln.-Ostrau von J. Mayer wird in seinem ganzen Verlaufe mit allen dabei beobachteten Erscheinungen geschildert. Vorschläge zum Schutze von Gefahren dieser Art. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 151, mit Abb.)

Der maschinelle Bohrbetrieb auf verschiedenen Steinkohlengruben des Departements Nord und Pas de Calais. Von Delafosse. Dortselbst werden fast ausschließlich stoßende Gesteinsbohrmaschinen verwendet und zwar die Systeme von Ferroux, Dubois-Francois, Burton und Guenea. Kurze Beschreibung der an diesen Bohrmaschinen angebrachten Verbesserungen nebst Angabe der wirthschaftlichen und technischen Resultate derselben, sowie über den Luftverbrauch pro Minute und Bohrmaschine und über die Leistung pro Schicht. Große Leistung der Maschine von Ferroux und geringe Leistung jener von Dubois-Francois. (G. A. E. 1896, S. 162 mit Abb.)

Das Verfahren von Honigmann zum Abbohren von Schächten in jüngerem Gebirge. Von Schnia. Beschreibung des Verfahrens nebst theoretischer Begründung desselben. Durch das Hohlgestänge wird in das den Schacht füllende Wasser Druckluft geblasen, wodurch das Wasser mit dem Bohrschmand gehoben wird und während neues Füllwasser zufließt, abläuft. (G. A. E. 1896, S. 257 mit Abb.)

Das Abteufen von Schächten mit einer neuen Abteuf- und Hebe-Einrichtung. Von F. Gerber. Beschreibung der ganzen Vorrichtung nebst Angabe der Vortheile gegenüber den übrigen einschlägigen Vorrichtungen. Die Vorrichtung besteht aus einem Kippgefäß und einer zur Entleerung dienenden schräg stehenden Rinne, welche bei Annäherung des Kippgefäßes senkrecht gestellt wird. Mittheilung von Betriebsresultaten. (G. A. E. 1896, S. 301 mit Abb.)

Versuche über das Verhalten von Sprengstoff gegenüber Schlagwetter und Kohlenstaub. Von Winkhaus. Die diesbezüglichen mit den beim Grubenbetrieb im Oberbergamtsbezirk Dortmund verwendeten Sprengstoffen durchgeführten Versuche erstrecken sich auf die folgenden Sprengstoffe: Gelatin, Dynamit, Köln-Rottweiler Sicherheitssprengpulver, Dahmenit, Neu-Westphalit, Roburit und Kohlen-Karbonit. Die diesbezüglichen Versuchsergebnisse bei Verhalten der angegebenen Sprengstoffe gegen Kohlenstaub bei Anwesenheit von schlagender Wetter und gegen explosive Schlagwettergemenge, welche einerseits ohne Besatz und zur Feststellung des Einflusses von Besatz in der Versuchsstrecke auf Schacht 1 der Zeche Consolidation bei Schalke (Westphalen) ausgeführt wurden, sind näher angegeben. (G. A. E. 1896, S. 425.)

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik. Von Gad. Bericht über ausgeführte Bohrungen, Bohreinrichtungen und Bohrmaschinen auf Grund von Darstellungen anderer Zeitschriften und Patentbeschreibungen. (D. P. J. 1896, S. 1 mit Abb.)

Die Schlagwetter-Explosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund mit Beziehung auf den Barometerstand im Jahre 1895. Eine graphische Darstellung der Luftdruckbewegungen in den Bezirken Dortmund-Essen im Jahre 1895 sowie der Schlagwetterexplosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund nebst einer tabellarischen Erläuterung. (G. A. E. 1896, S. 389.)

Das Unglück auf Cleophasgrube. Bericht über den in der Nacht vom 3. auf den 4. März 1896 ausgebrochenen Grubenbrand, bei welchem 101 Mann getödtet wurden. (O. S. B. H. Z. 1896, S. 45.)

Ueber das Verfahren der Anwendung der Sicherheitszündung bei der Schießarbeit. Von Winkhaus. Im westphälischen Oberbergamtsbezirke sind zur Erhöhung der Sicherheit bei der Schießarbeit hinsichtlich der Schlagwetter und Kohlenstaubgefahren sogenannte Sicherheitszündschnüre in Anwendung gekommen. Die Anwendung der Norres'schen und Roth'schen Zünder hat sich als gefährlich erwiesen. In schlagwetterführenden Gruben hängt stets die Sicherheit der Zündschnurzündung hauptsächlich von der Zuverlässigkeit des betreffenden Arbeiters ab. (G. A. E. 1896, S. 409.)

Die wichtigsten Ergebnisse der Gold-Industrie der südafrikanischen Republik. Von Francke in Barberton (Transvaal). In diesem Aufsatze werden die wichtigsten Ergebnisse des Jahres 1895 der genannten Industrie rücksichtlich des bergmännischen Betriebes, der Leistung der Aufbereitungswerkstätten, der Goldproduction und der dort beschäftigten Arbeiter etc. mitgetheilt. (G. A. E. 1896, S. 345.)

Der Bergbau in der Kirgisensteppe. Von R. Helmhacker. (L. B. H. Z. 1896, S. 169.)

Die Dachschiefergrube Langhecke bei Aumenau an der Lahn. Ausführliche Beschreibung der Grube und ihrer Betriebsweise nebst den maschinellen Einrichtungen und Mittheilung der Lohn- und Absatzverhältnisse. (L. B. H. Z. 1896, S. 112.)

Schachtabteufen zu Vicq mittelst des Gefrierverfahrens. Beschreibung des Verfahrens. Dasselbe wurde mit so günstigem Erfolge zu Ende geführt, dass die Anwendung desselben von den betriebsleitenden Ingenieuren auf's wärmste empfohlen wird. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 121 u. T. R. 1896, S. 11 mit Abb.)

Die elektrische Schlagbohrmaschine, System Siemens & Halske. Von W. Wendelin. Dieselbe ist zum Unterschiede von den Solenoidbohrmaschinen eine Motorbohrmaschine und gilt unter den letzteren als die bisher bewährteste Construction. Der Kurbelzapfen des Elektromotors bewegt mittelst einer Kurbelschleife einen starr mit dieser Kurbelschleife verbundenen Schlitten. In diesem Schlitten ist drehbar und verschiebbar in zwei Büchsen der hohle Stoßkolben gelagert. Derselbe hat in der Mitte einen Bund und zwischen diesem Bund und den zwei Büchsen liegen frei spielend zwei schraubenförmige Federn. Bei der Bewegung des Schlittens wird der Stoßkolben mitbewegt. Der Elektromotor, der sich in einem eigenen Kasten befindet, ist von der Bohrmaschine getrennt. Die Verbindung zwischen beiden erfolgt durch eine biegsame elastische Welle. Die Maschine macht pro Minute circa 420 Schläge, die Antriebskraft beträgt $1\frac{1}{2}$ e, die Motorleistung 1 e. Gewicht der Maschine 90 kg. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 386 u. Oe. B. H. Z. V. 1896, S. 83.)

Ueber Senkungen der Tagesoberfläche nach erfolgtem Abbau von Kohlenflötzen. Von R. Helmhacker. (D. K. 1896, S. 33 mit Abb.)

Die Verdämmung der Wassereinbruchstelle im Victoriaschachte im Jahre 1895. Die Voraussetzung für die ganze Sanirungsaction, dass sich an der Einbruchstelle von selbst ein Verschluss gebildet habe, erwies sich als durchaus bestätigt. (D. K. 1896, S. 81 mit Abb.)

Die Schachtbauarbeiten in schwimmendem Gebirge bei dem Schachte Nr. III der Grube Rheinpreußen bei Homberg. Von Lücke. Kurze Besprechung der einzelnen Betriebsperioden dieser Abteufarbeit. Herstellung eines runden Schachtes von 4 m Durchmesser, bestehend aus einem Mauerschacht und zwei gusseisernen Senkschächten. (P. B. H. Z. 1896, S. 156.)

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1895. 1. Gewinnungsarbeiten: *a)* Sprengarbeit (Handbohrarbeit, maschinelle Bohrarbeit, Sprengstoffe, wasserdichte Patronenhülsen, Zündvorrichtung, Besatzausstecher), *b)* Brechkeilarbeit (finanzielles Ergebnis der Einschränkung der Schießarbeit auf der Grube Maybach), *c)* Schrämarbeit, Schrämmaschine von C. Franke.

2. Betrieb der Baue: Abraumgewinnung mittelst Dampfbaggers, Abbau mit Aschenversatz, Abbau mit theilweisem Bergversatz, Abbau eines Flötzes durch Strebbau in der Unterbank und mit nachfolgendem Pfeilerrückbau in der Oberbank, Abbau eines Flötzes mittelst schwebendem Pfeilerbaues mit Pfeilerrückbau von unten, Verschläge beim Bergeversatzbau.

3. Grubenausbau: Eisenausbau in Rolllöchern, Verwendung von Winden beim Auswechseln der Zimmerung.

4. Grubenbeleuchtung, Wetterführung, Unschädlichmachung des Kohlenstaubes: Elektrische Beleuchtung, Sicherheitslampen mit Reibzündvorrichtung, Schachtschlot, Bewetterung ganzer Grubengebäude, Sonderbewetterung, Ventilatoren, Lutten, Wetterthüren mit Federschluss, tragbarer Sicherheitsdamm, Befeuchtung des Kohlenstaubes.

5. Ein- und Ausfahrt: Schutzvorrichtung von Brucksch. (P. B. H. Z. 1896, S. 162 mit Abb.)

Die neuesten Fortschritte im Lochtiefbohren und Schachtbohren. Von Tecklenburg. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 1.)

Ueber die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Streichens der Gebirgsschichten im Tiefsten eines Bohrloches. Von Köbrich. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 5 mit Abb.)

Tiefbohrung Nr. 4 zu Zwolka im Osten von Wieliczka. Von Ed. Windakiewicz. Dieses Bohrloch erreichte bei 426·65 m Tiefe einen Durchmesser von 96 mm. Beschreibung der Durchführung dieser Bohrung nebst Angabe der Kosten. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 6.)

Das Tiefbohr-Verfahren Patent Raky. Von M. Buhrbanck. Die Bohreinrichtung ist eine Schlagbohrmaschine. Der Meißel ist unmittelbar an das Gestänge geschraubt und bewegt sich mit ihm zusammen auf- und niederwärts. Die Schwerstange ist wie das Gestänge hohl oder massiv. Der Bohrschwengel ist elastisch gelagert. Die die Achse tragenden Federn sind derart angeordnet, dass sie im Verhältnisse zur Verlängerung des Gestänges, d. h. zur Vergrößerung seines Gewichtes verstärkt werden können. Die Kurbel ist fest mit dem Schwengel durch die Pleuelstange verbunden. Der Schlag tritt auf den halben Hub der Kurbel ein. Der Antrieb geschieht durch einen Riemen mit Spannrolle, nach deren Auslösung der Bohrmeißel frei herabfällt. Dieses Verfahren eignet sich besonders für Wasserspül-Bohrung. Bohrleistungen von angeblich 40—60 m in 24 Stunden. Mittheilungen von Resultaten über eine Bohrung im Elsaß. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 10 mit Abb. u. R. u. d. M. 1896, Bd. 35, S. 53 mit Abb.)

Ueber Anlage von Bohrprofilen mit Hilfe der Bohrungs- und Verröhrungs-Skelette von Kaufmann. Von H. Urban. Durch diese

Darstellungsweise hat man stets ein klares Bild des Bohrloches während des Betriebes vor Augen, indem man die durchbohrten Schichten und die Dimensionen sowie den Stand der Röhren während des Betriebes wie auch nach Beendigung des Bohrloches in Augenschein nehmen kann. (A. Oe. Ch. T. Z 1896, Organ des Vereines der Bohrtechniker Nr. 11 mit Abb.)

Gesteinsbohrmaschine System Thomas. Drehbohrmaschine, deren mit Gewinde versehene Spindel mit ihrer Mutter oder unabhängig von dieser bewegt werden kann. (U. P. M. C. 1896, S. 70 mit Abb.)

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik. Von E. Gad. Schräge Tiefbohrung in Briansk. Tiefbohrung mit Mamuthpumpe, Bohrapparat von Zimmermann etc. Abdichtungen von Wasser- und Oelbrunnen, Durchteufung wasserreicher Gebirge. (D. P. J. 1896, Bd. 300, S. 1 mit Abb.)

Petit's Luftprobenehmer. Vorrichtung, um Proben der Luft in den Kohlenbergwerken zu nehmen. Beschreibung des Apparates. (A. d. M. 1896, Bd. IX., S. 289 mit Abb., G. A. E. 1896, S. 357 mit Abb., U. T. R. 1896, S. 33 mit Abb.)

Gesteinsbohrmaschine, System Humboldt. Beschreibung der Bohrmaschine. Den Schlag bewirkt Druckluft, der Vorschub und das Umsetzen erfolgt von Hand aus. (U. T. R. 1896, S. 23 mit Abb.)

Das Steinkohlengebiet bei Kladno, Schlan und Rakonitz. Von J. Jaroschka. Abhandlung über die Bergbauverhältnisse und über die Entwicklung des Maßenbesitzes in diesem Becken, Ursprung und Entwickelung des Bergbaues der einzelnen Unternehmungen in diesem Reviere, das Ergebnis der Aufschlüsse im Kladno-Buschtěhrader Steinkohlenbecken und der Schürfungen, die Kohlengewinnung, Kohlenvorräthe, Production und Verkehrsmittel in diesem Becken. (L. P. J. 1896, Heft 2, S. 133 mit Abb.)

Bergmaschinenwesen.

Versuche mit einem elektrisch betriebenen Förderhaspel. Von C. Köttgen. Die Widerstände werden mit Hilfe eines Schwungkugelregulators selbstthätig ein- bezw. ausgeschaltet. Die Steuerung erfolgt durch eine Vorrichtung, welche es unmöglich macht, plötzlich umzusteuern oder zu bremsen, bevor die Widerstände ausgeschaltet sind. Die Versuche haben ergeben, dass bei Anwendung des elektrischen Antriebes bei Fördermaschinen dieselbe Manövrirfähigkeit und Betriebssicherheit erreicht werden kann, wie beim Betriebe der Haspel mittelst Dampf oder Druckluft. (G. A. E. 1896, S. 97 mit Abb.)

Mechanische Streckenförderung mit überliegendem Seil ohne Ende. Von J. Jicinsky. Grundlagen für die Construction. Kurze Beschreibung mehrerer Seilbahnen aus dem Ruhr- und Saargebiet und aus Niederschlesien nebst Angabe von Betriebskosten der maschinellen Förderung nach anderen Methoden (Kettenförderung.) (Oe. B. H. Z. 1896, S. 32.)

Elektrische Kraftübertragung zum Antrieb von Bergwerksmaschinen auf der Grube der Bleiberger Bergwerks-Union in Kärnten. Zum Antrieb der Dynamo dient eine Girard-Turbine. Als Primärgenerator wird eine unipolare Drehstrom-Maschine (System Ganz & Co.) mit einer Leistung von 200.000 Watt bei 3000 Volt Spannung und 170 Touren pro Minute verwendet, welche ebenso wie die zugehörige Erregermaschine mit der Turbinenwelle gekuppelt ist. Der Secundärbetrieb zeigt vier Drehstrom-Motoren, welche zum Betriebe von zwei Förderhaspeln, einer horizontalen Bergwerkspumpe und einer elektrischen Grubenbahn, dienen. Sämmtliche Motoren sind nach eigener Construction von der Firma Ganz & Co. gebaut. Die größte vorkommende Entfernung, auf welche der elektrische Strom vertheilt wird, beträgt 9 *km*. (G. A. E. 1896, S. 167.)

Der Mortier-Ventilator. Von A. Ihering. Der Verfasser bespricht in einem Vortrage die Construction, die Wirkungsweise und die Theorie dieses Ventilators und gibt Versuchsresultate über die verschiedenen Ventilatorsysteme als: Capell, Geisler, Guibal, Kley, Mortier, Pelzer, Rateau bekannt. Nach Ansicht des Autors wird der Mortier-Ventilator, welcher den Vergleich mit den besten, gegenwärtig gebräuchlichen Ventilatoren nicht zu scheuen braucht, sich bald in der Praxis einbürgern. (G. A. E. 1896, S. 217 mit Abb.)

Ueber die bisherige Anwendung von Compound-Fördermaschinen im Allgemeinen und über die mit diesem Maschinensystem in Idria erzielten Betriebsresultate. Von K. Habermann. In Idria stehen seit dem Jahre 1891 zwei Compound-Fördermaschinen von je 40 *e* effectiv oder 50 *e* indicirt in Verwendung, die als Vorgelegemaschinen construirt sind. Die Cylinder haben 300 bezw. 500 *mm* Durchmesser und 650 *mm* Kolbenhub. Jeder Cylinder kann für sich die volle Nettolast von 1000 *kg* aus 300 *m* Teufe anheben. Die Bruttolast beträgt 1350 *kg* und die Kesseldampfspannung 7 Atm. Laut durchgeführten Heizversuchen beträgt der Dampfverbrauch pro 1 *e* und 1 *h* circa 29·2 *kg* und bei einer dortigen Zwillings-Fördermaschine, die fast unter analogen Verhältnissen arbeitet, 85·6 *kg*. Laut Jahres-Betriebsergebnissen haben diese Compound Fördermaschinen pro 1 *e* und 1 *h* einen Dampfverbrauch von circa 53 bis 54 *kg* und die besagte Zwillings-Fördermaschine einen solchen von circa 55·5 *kg*, somit ist rücksichtlich des Dampfverbrauches bei beiden genannten Systemen kein großer Unterschied. Sogar direct wirkende Zwillings-Fördermaschinen in Přibram arbeiten ökonomischer als die bezeichneten Compound-Fördermaschinen. Letztere Maschinengattung eignet sich nur für geringere Schachttiefen, für möglichst wenig Horizonte und für sehr schwunghafte Förderung. Bei langsamem Fahren lassen sich Compound-Fördermaschinen, namentlich die größeren, nicht so präcis handhaben als die Zwillings-Fördermaschinen. Verzeichnis über die bisher in Oesterreich ausgeführten Compound-Fördermaschinen. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 327 mit Abb. und Oe. B. H. Z. 1896, S. 261 mit Abb.)

Bemerkungen zur elektrischen Kraftübertragung im Bergbau. Von C. Köttgen. Der Verfasser erläutert an der Hand von photographischen Abbildungen eine Reihe von elektrischen Betriebs-Bergwerksmaschinen, als Pumpen (Plunger- und Centrifugalpumpen), Haspel, Kettenförderung, Seilförderung, Locomotive, Antrieb eines Ventilators, Gesteins-Bohrmaschinen (System Siemens & Halske). (G. A. E. 1896, S. 372 mit Abb.)

Die maschinelle Streckenförderung mit überliegendem glatten Seil ohne Ende auf Zeche Roland. Von W. Bentrop. Beschreibung der Einrichtung der ganzen Anlage, Förderung in einer mehrfach gekrümmten 1200 *m* langen Strecke, Leistung derselben, sowie Mittheilungen über Anlage- und Betriebskosten. Die Betriebskosten sind wesentlich geringer als bei der Pferdeförderung (G. A. E. 1896, S. 413 mit Abb.)

Maschinelle Streckenförderung mit elektrischem Antrieb auf der Zeche Ewald bei Herten (Westphalen). Von Koepe. Beschreibung der ganzen Anlage nebst Angabe ihrer Kosten und der mit ihr erzielten Betriebsresultate. 2400 *m* lange Hauptstrecke, 850 *m* lange Nebenstrecke mit Seilförderung. (G. A. E. 1896, S. 244 mit Abb.)

Neuere Einrichtungen gegen das Zuhochtreiben der Förderschale. Von Menzel. Beschreibung des Müller'schen Apparates, ferner der Apparate von Hahn und Jetschien. (S. J. 1896, S. 150.)

Der Pelton-Motor für Bergwerksbetrieb. Derselbe ist bekanntlich eine Actionsturbine für höheren Druck mit horizontaler Achse, geeignet zur directen Kupplung mit schnellaufenden Maschinen als Ventilatoren, Dynamos etc., sowie auch zur Kraftübertragung durch Riemen, Zahnräder etc. (L. B. H. Z. 1896, S. 15 mit Abb.) und (Oe. B. H. Z. 1896, S. 147 mit Abb.)

Gussstahlseile in Přibram. Von K. Habermann. Dortselbst werden auf den Hauptschächten gegenwärtig durchgehends verjüngte Rundseile aus sogenanntem Patent- und Extra-Tiegelgussstahldraht von 180 *kg* Bruchfestigkeit per 1 mm^2 angewendet. Die Seile sind 48drähtig und wird die Verjüngung durch Abnahme des Drahtquerschnittes erzielt. Ein Seil von 1250 *m* Länge besteht aus Draht Nr. 21, 22, 23, 24 und 25 der deutschen Millimeterlehre und sind die einzelnen Seilpartien 200 bis 350 *m* lang. Das Seil misst am oberen Ende 29·5 *mm*, am unteren Ende 23·5 *mm* Durchmesser und wiegt 2439 *kg*. Die Verbindung der verschieden starken Drähte untereinander erfolgt durch Lötung. Betriebsresultate mit diesen Seilen: Leistung 87.395 Millionen Meter-Kilogramm, Seilkosten per 1 *q* aus 1000 *m* Teufe gefördere Last 0·19 Kreuzer. Diese Seilkosten sind die geringsten, die bisher in Přibram mit den verschiedenen Seilgattungen erzielt wurden. Seile aus 180er Tiegelgussstahldraht sind somit zur Schachtförderung vollkommen geeignet. (L. B. H. Z. 1896, S. 194.)

Neue Seilförderanlage auf dem Steinkohlenbergwerke Cons. Fuchs bei Weißstein in Niederschlesien. Von Fr. Stola. Beschreibung der ganzen Anlage. Förderung auf einer 1940 *m* langen Strecke mit mehreren Biegungen und Anschlägen mittelst eines schwebenden glatten Seiles ohne Ende. (G. A. E. 1896, S. 445 m. Abb.)

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen im Jahre 1895.

1. Wasserhaltung: Dichtungsringe, pneumatische Gestänge-Ausgleichung, Wassersäulen - Wasserhaltungsmaschine, Wasserhaltungsmaschine mit elektrischem Antriebe, Kreiselpumpe mit elektrischem Antrieb.

2. Förderung und Verladung: *a*) Streckenförderung: automatische Schmiervorrichtung für Förderwagen, Drehscheiben aus Gussstahl, Kettenförderung und Seilförderung, Forster'sche Curvenführung, Pendelweichen auf geneigter Bahn zum Auffangen seilloser Wagen, Seilklemme, Spannvorrichtung, Locomotivförderung mit Druckluftbetrieb, Kettenförderung mit elektrischem Antriebe, Förderung in einer einfallenden Strecke, Verbindung einer Drahtseilbahn mit einer Seilförderung. *b*) Bremsbergförderung: Bremsgestell mit drehbarer Scheibe, Dampfbremshaspel mit Lamellenkupplung zum Ausrücken des Seilkorbes, Signaleinrichtung durch Zeigerapparate. *c*) Schachtförderung: Vorrichtung gegen das Uebertreiben, Kuhn'sche Fangvorrichtung, Signalvorrichtung, elektrische Förderung; *d*) Tageförderung: Gall'sche Gelenkketten, Wagenschieber, automatische Rollbahnwaage, Sturzvorrichtung für Kohlen, Schienenklemme zur Verhütung des Abstürzens der Bergewagen.

3. Sonstiges: Verhinderung von Eisbildung bei durch Druckluft betriebenen Maschinen, Anwendung einer Dampfturbine de Laval. (P. B. H. Z. 1896, S. 176 mit Abb.)

Die Aufsatzvorrichtungen von Wilmotte. Von Eloy. Beschreibung dieser Einrichtung, welche darin besteht, dass der den Förderkorb tragende Riegel unten cylindrisch gestaltet ist und sich auf einer ebenen Fläche abwälzen kann. Der Schwerpunkt liegt seitlich vom Drehpunkt derart, dass nach Anheben der Last ein Drehmoment entsteht, durch welches der Riegel zurückgezogen wird. (R. u. d. M. 1896, Bd. 34, S. 70 mit Abb.)

Zweietagiger Förderkorb für 2000 *kg* Nutzlast. Von Zollinger. Förderkorb zur gleichzeitigen Aufnahme von 4 Grubenwagen. Die Fang- und Sicherheitsvorrichtungen lassen sich leicht aushängen. (U. P. M. C. 1896, S. 69 mit Abb.)

Hodge's Verbundventilator. Die Luft durchströmt der Reihe nach drei Ventilatoren, deren Flügel auf einer Achse sitzen und deren Querschnitte kleiner werden. (E. 1896, S. 431 mit Abb.)

Fördermaschine von Gody. Von Godeaux. Die Antriebswelle treibt in einander entgegengesetztem Sinne zwei lose, auf der Trommelwelle sitzende Kegelräder, welche einzeln mit der Trommelwelle gekuppelt werden können. (R. u. d. M. 1896, Bd. 34, S. 86 mit Abb.)

Bergwerks-Ventilator, System „Rateau". Darstellung und Beschreibung zweier solcher Ventilatoren. Der eine Ventilator ist direct mit einer horizontal liegenden Dampfmaschine gekuppelt, der andere wird mittelst Riemenübertragung bewegt. Darstellung von Diagrammen für die Schaufelform. (U. P. M. C. 1896, S. 70 mit Abb.)

Elektrische Kraftübertragung im Bergbau. Von Siemens & Halske, Berlin. Es sind folgende Arbeitsmaschinen dargestellt und kurz beschrieben: Abteufpumpe mit elektrischem Antrieb. In einem schmiedeeisernen rechteckigen Rahmen, der an einem Flaschenzug hängt, ist der Elektromotor und darunter die Pumpe aufgestellt. Die Stromzuführung geschieht durch bewegliches Kabel. Die Pumpe ist eine einfach wirkende Plungerpumpe. Die Drillingskolbenpumpe mit elektrischem Antrieb steht am Boden eines verticalen cylindrischen Hohlkörpers aus Schmiedeeisen, der an einem Seile hängt. Die Pumpe wird von einem Drehstrom-Motor angetrieben, der am Boden der oberen Kammer des Hohlcylinders steht. Die fahrbare Kolbenpumpe ist auf einem Bremsberg-Gestellwagen montirt und desgleichen der Motor. (U. T. R. 1896, S. 42 mit Abb.)

Schnelllaufende unterirdische Wasserhaltungsmaschine, System Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle bei Saarbrücken. Liegende Compound-Receivermaschine mit vom Regulator aus bethätigte variable Expansion. Niederdruckcylinder hat unveränderliche Expansion. Hinter jedem Cylinder ist eine doppelt wirkende Pumpe und hinter jeder Pumpe ein Condensator angebracht. (U. T. R. 1896. S. 24 mit Abb.)

Mittheilungen über die Aufstellung eines Guibal-Ventilators auf dem Schachte St. Theodor des Steinkohlenbergwerkes Sacré Madame. Von E. Gosseries. Beschreibung dieser Ventilatoranlage nebst Angabe der Dimensionen des Ventilators (6 m Durchmesser), der Anlagekosten und der Resultate der mit demselben durchgeführten Versuche. (R. u. d. M. 1895, Bd. 34, S. 211 mit Abb. und G. A. E. 1896, S. 177.)

Berechnung der Dimensionen eines Guibal-Ventilators. Von E. Gosseries. Angabe der einschlägigen Berechnungsformeln. (R. u. d. M. 1896, Bd. 35, S. 180 mit Abb.)

Aufbereitungswesen.

Neuerungen an Aufbereitungsmaschinen. Von J. Hopf. Derselbe bespricht in einem Vortrage diverse Verbesserungen an Aufbereitungsmaschinen. Bei der Backenquetsche werden Hauptständer, Brechschwinge, Pfannen, Excenterstange aus Tiegelgussstahl hergestellt, daher diese Maschine gegenüber den früheren Constructionen aus Gusseisen wesentlich leichter wird. Die Brechbacken werden aus sogenanntem Goliathstahl hergestellt. Die Walzenquetsche ist so construirt, dass die Ständer nicht auf Zerreißen beansprucht, sondern entlastet sind. Die Centrifugal-Erzmühle ist eine verbesserte Construction der Huntingtonmühle. Die Kollermühle mit Antrieb von unten erhält ein oscillirbares Spurlager und eine automatische Schmierung des Spurzapfens. Die Lagen sind sorgfältig vor Staub geschützt. Die Läufer sind mit leicht auswechselbaren, conisch aufgepassten Ringen aus Hartguss versehen. Bei den Desintegratoren lässt sich der Feinheitsgrad des zu vermahlenden Gutes leicht reguliren. Die patentirte Schlagmühle repräsentirt einen verbesserten Desintegrator und zeichnet sich durch große Leistung und geringen Kraftverbrauch aus. Hopf's patentirter Aufgebe-Apparat ermöglicht eine vollkommen gleichmäßige Aufgabe von Materialien auf die Zerkleinerungsmaschine. Der patentirte Trübe-Elevator kann anstatt Centrifugalpumpen und Schöpfräder sehr zweckmäßig angewendet werden. Der Planen-Stoßherd repräsentirt einen verbesserten Steinschen Herd. Die Rainer'sche Goldmühle zeichnet sich durch ihre vollendete Construction und vortreffliche Wirkungsweise aus. Dieselbe liefert ein hohes Goldausbringen und benöthigt ein verhältnismäßig geringes Quecksilberquantum. (Z. Oe. I. V. 1896, S. 128 mit Abb. und Oe. B. H. Z. Vereinsmittheilungen Nr. 2, S. 21, mit Abb.)

Waschversuche mit Kohlenstaub in Fünfkirchen. Von A. Rücker. Diese Versuche wurden mit einer Spitzlutte durchgeführt. Der Aschengehalt der Kohle wurde bei diesen Versuchen um 40—50% herabgemindert und ein coaksfähiges Product erzeugt (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 218.)

Stromwäsche, Patent Wunderlich. Von Rochelt. Eine neue, am Barréschachte bei Kladno angewendete Wäsche für Kohle, welche auf den Fallgesetzen von ruhig und ohne Stoß und Fall in fließendes Wasser gelangender Körper beruht. Theoretische Abhandlung hierüber. Darstellung der Vorrichtungen. Diese Wäsche steht mit gutem Erfolge am genannten Schachte im Betriebe, liefert ein rasches Waschgut und zeichnet sich vor den Setzmaschinen durch Billigkeit und größere Leistungsfähigkeit aus. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 79 mit Abb.)

Elliot'sche Kohlenwäsche auf der Wirral-Grube bei Neston Cheshire. Beschreibung des ganzen Apparates nebst Angabe von Betriebsresultaten. (G. A. E. 1896, S. 186 mit Abb.)

Kohlenmühlen für Kohlenstaubfeuerung. Von Kosmann. Beschreibung der Pfropfe- und Friedebergmühle nebst Angabe von Betriebsresultaten. (G. A. E. 1896, S. 200 mit Abb.)

Versuche mit dem Fraser und Chalmer'schen Concentrator zur Aufbereitung der Pochgänge. Von S. Rakoczy. Die Versuche hatten die Aufgabe, festzustellen, wo und wie die Frue-Vanning-Kunstherde nützlich zu verwenden sind. Mit diesen Kunstherden kann man nur bereits nach der Korngröße classirte Pochtrübe mit Erfolg aufbereiten. Der Kunstherd ist für bleiische Geschicke ungeeignet, weil er die Bleigläuze blos separirt. Der Kunstherd aufbereitet Mehle und Schliche vortheilhafter, als die Stoßherde auf. Bei Versuchen mit Pochgängen zeigte sich, dass der Kunstherd ein größeres Quantum mit einem größeren Metallausbringen aufzubereiten im Stande ist, als der Stoßherd. Die Aufstellungskosten des Kunstherdes sind aber höher. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 321.)

Wethewill's magnetische Separation. Beschreibung dieser Manipulation. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 24, S. 564 mit Abb.)

Kohlenwäsche von Franeou. Beschreibung dieser Wäsche. Der Apparat erzielt durch große Kolbenhube, ohne dass das Wasser beim Aufgang des Kolbens eine rückgängige Bewegung einnimmt und ferner durch selbsthätige Regulirung der Geschwindigkeit beim Aufgang eine vollkommene Separation des Schiefers von der Kohle. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 144) und (R. u. d. M., Bd. 31, S. 166.)

Ueber den Kávan-Rittinger Stoßherd im Vergleich zu dem Lührig'schen Verbundherd. Der erstere ist in Příbram in Anwendung. Der Lührig'sche Verbundherd, resp. der Planenherd, System Stein Lurig, hat sich in vielen Aufbereitungen zum Verwaschen von Schlämmen gut bewährt. Der Lührig'sche Verbund-Planenherd ist für die Aufbereitung von Schlämmen dem Kávan'schen Repititionsherde in jeder Beziehung vorzuziehen, weil er bei den festen Schlämmen viel durchzuarbeiten vermag und hochhaltige Schlämme liefert. (L. B. H. Z. 1896, S. 13.)

Aufbereitung von Zinkhüttengekrätz. Von Dr. Steger. Versuche zur Gewinnung von Reductionskohle und Zink aus dem Gekrätze der Retorten. Angabe der diesbezüglichen Versuchsresultate, aus welchen hervorgeht, dass auch die Verwaschung reicherer Räumasche schmelzwürdige Producte zu erzeugen nicht im Stande ist. (P. B. H. Z. 1896, S. 147.)

Förderrinne Patent Kreiß. Auf der Bleierzgrube Diepenlinchen im Bergreviere Düren hat man diese Förderrinne mit sehr gutem Erfolge dazu benützt, den Bergeabhub von Setzmaschinen in Transportwagen zu fördern. (P. B. H. Z. 1896, S. 196.)

Phosphatwäsche in St. Symphorien bei Mons. Aufbereitungsanlage mit 10 Rundherden und 26 Niederschlagsbehältern (U. P. M. C. 1896, S. 69 mit Abb.)

Rundherd, System Linkenbach. Beschreibung dieses Apparates. (U. T. R. 1896, S 34 mit Abb.)

Amerikanisches Goldminen-Pochwerk. Kurze Beschreibung einer solchen Anlage aus dem nordamerikanischen Staate Dakotah. (U. T. R. 1896, S. 44 mit Abb.)

Markscheidewesen.

Orientirung von Gruben-Theodolithzügen durch Anschluss an zwei in einem Richtschacht gehängte Lothe von K. Weiss. (S. J. 1896, S. 101.)

Kritische Betrachtungen über Lothungen in einem seigeren Schacht. Von P. Uhlich. (S. J. 1896, S. 112 mit Abb.)

Auffahren von Curven nach dem angeführten Sehnenverfahren. (P. B. H. Z. 1896, S. 195 mit Abb.)

Salinenwesen.

Die Siedesalz-Erzeugung von ihren Anfängen bis auf ihren gegenwärtigen Stand, nebst einem Anhange über Seesalinen. Von Carl Baltz Edlen v. Balzberg. Diese äußerst umfangreiche und preisgekrönte Abhandlung umfasst 1. die älteren Verfahren zur Versiedung und Trocknung des Kochsalzes bis zum Jahre 1860, 2. die Entwicklung der Salinentechnik von den Jahren 1860 bis auf die neueste Zeit und 3. die Darstellung des Speisesalzes aus dem Meerwasser. Der zweite Abschnitt sondert sich in die folgenden Capitel: Feuerungseinrichtungen, Dampfsiedung, mechanische Salzaustrage-Vorrichtungen, Trocknung des Salzes, neuere Salzerzeugungs-Methoden, verschiedene Pfannen-Constructionen, Formirung, Verpackung und Reinigung des Salzes und schließlich das Siedesalz in seiner Verwendung im Haushalte, in der Industrie und im Gewerbe. Der dritte Abschnitt behandelt die natürlichen und künstlichen Seesalinen. (P. B. H. Z. 1896, S. 207 mit Abb.)

Die Fortschritte des galizischen Sudhüttenwesens. Von E. Windakiewicz. Beschreibung der neueren Pfannenanlage mit vorzüglicher Wärmeausnützung. (Oe. B. H Z. 1896, S. 289 mit Abb.)

Freitragende Pfannenmäntel. Auf der k. preuß. Saline zu Schönebeck sind an Stelle der hölzernen, an besonderen Sprengwerken aufgehängte Pfannenmäntel für je eine Störpfanne, bezw. Siedepfanne aus T-Eisen hergestellte, freitragende Pfannenmäntel versuchsweise eingeführt worden. Dieselben haben sich nicht bewährt. (P B H Z. 1896, S. 205.)

Monierplatten als Trockenpfannenböden. Dieselben wurden versuchsweise auf den k. preuß. Salinen zu Artern verwendet, haben sich aber nicht bewährt. (P. B. H. Z. 1896, S. 206.)

Eisenhüttenwesen.

Ueber einige Fortschritte im Eisenhüttenwesen. Von Dr. H. Wedding. Der Genannte beschreibt in einem Vortrage die Wal-

zung ungeschweißter Ketten und die elektrisch betriebene Lademaschine für Martinöfen. (G. A. E. 1896, S. 29.)

Ein Hochofenschacht ohne Mauerstein. Von F. Büttgenbach. Herstellung nur aus einem Blechmantel mit äußerer Wasserberieselung, welche Idee nach einer Bemerkung der Redaction vom Hüttendirector Sorge bereits im Jahre 1892 in „Stahl und Eisen" ausführlich behandelt ist. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 141.)

Berechnung der Zusammensetzung der Hochofenschlacke. Von R. Weeke. Vorschlag, einen Hochofenschacht zu bauen, der nur aus einem Blechmantel ohne Mauerung besteht. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 135.)

Schweißofen mit Schwartzkopff'scher Staubkohlenfeuerung. Ein solcher Ofen steht in der Eisenhütte der Gebrüder von Neuman in Merktl bei Lilienfeld mit verbesserter Schwartzkopffer'scher Staubkohlenfeuerung mit bestem Erfolge in regelmäßigem Betriebe und sollen sämmtliche Puddel- und Schweißöfen dieses Werkes auf diese Feuerung eingerichtet werden. (Ist auch bereits in der That geschehen.) (L. B. H. Z. 1896, S. 24.)

Neuere Cooksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte (Theer und Ammoniak). Von G. Hilgenstock. Wirthschaftliche Bedeutung der Frage. Beschreibung aller bisherigen Systeme der Coaksöfen dieser Art, welche sich gut bewähren. Ofen von Otto Hoffmann, Collin, Rupert Brunck; Bedingungen, welche die Oefen zu erfüllen haben. (G. A. E. 1896, S. 497.)

Ueber das Schmelzen von Stahl und Eisen in Tiegeln mittelst Elektricität. Von B. H. Thwaite. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 293.)

Einiges über den basischen Martinofen-Process in England. Von J. v. Lenger. Derselbe hat sich dortselbst nicht in dem gleichen Maße wie in anderen Ländern entwickelt. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 300) und (Oe. B. H. Z. V. 1896, S. 46.)

Arten des gebundenen Kohlenstoffes. Von H. v. Jüptner. Man nimmt gegenwärtig an, dass der sogenannte „gebundene" Kohlenstoff in zwei Modificationen: als Carbid- und als Härtungskohle in den verschiedenen Eisensorten auftritt, wobei es dahingestellt bleibt, ob derselbe hiebei legirt oder in Form einer wahrhaft chemischen Verbindung vorhanden ist. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 121.)

Verfahren zur Regulirung der Nachblasezeit beim Thomasprocess. Von Brovot. Das Verfahren beruht darauf, die Nachblasezeit dann zu beenden, wenn der Eisengehalt der Schlacke ein geringstes Maß erreicht hat. Betriebsergebnisse bei Anwendung dieses Verfahrens. (St. und E. 1896, S. 50.)

Behandlung von Eisen- und Stahlwalzdraht. Von Bildt. Um die Oxydation des Drahtes zu verhindern, lässt man denselben unmittelbar hinter der Fertigwalze durch ein Wasserbad gehen. (St. und E. 1896, S. 117 mit Abb.)

Betriebsergebnisse im Roheisenmischer. Wärmeabnahme im Mischgefäß, Entschwefelung, Ausmauerung, Form der Gefäße. (St. und E. 1896, S. 100 mit Abb.)

Eine Saigerungserscheinung bei gehärtetem Stahl. Versuche durch Ritzen mit einer Reißnadel, aus welchen hervorgeht, dass bei einem Kohlenstoffgehalt von über 1·3% der Stahl aus einem weicheren und einem härteren Bestandtheil zusammengesetzt ist. (St. und E. 1896, S. 116.)

Das Wärmeleitungsvermögen von Stahl und Eisen. Von Beglinger. Bestimmung der Wärmeleitungs-Coefficienten für Stahl und Eisen verschiedener Art durch thermoelektrische Messungen. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes, 1896, S. 33.)

Die Mannesmann-Röhrenwerke, ihre Entwicklung und ihre Erzeugnisse. Von Costner. Das Walzwerk zu Komotau: Entwicklung, Einrichtung, Herstellung von Röhren und deren weitere Verarbeitung. Die Fabrik in Bous a. d. Saar ist nur auf die Herstellung von Stahlflaschen für flüssige Kohlensäure und andere verdichtete Gase und von Präcisionsröhren eingerichtet. (St. und E. 1896, S. 102 und S. 144 mit Abb.)

Das Parkhead-Schmiede-, Walz- und Stahlwerk. Das Werk enthält Flammöfen für Siemens-Stahl, Dampfhämmer und Schmiedepressen, Walzenstraßen für Bleche, Träger und Draht etc. Beschreibung der Anlagen und einiger Werkzeugsmaschinen und eines Laufkrahnes. (E. 1896, S. 155 mit Abb.)

Directe Eisen- und Stahlerzeugung. Von Otto. Darstellung früherer Versuche mit Gasöfen, Beschreibung eines dem Verfasser patentirten Verfahrens, bei welchem das Gas unter gleichbleibendem Volumen mittelst Druckluft verbrannt wird. (St. und E. 1896, S. 148.)

Government Iron and Steel Works Han-Yang (China). Von Toppe. Beschreibung des Werkes, das eine Hochofenanlage, ein Puddel- und Walzwerk, ein Bessemer- und Martin-Stahlwerk, ein Schienenwalzwerk, eine Eisenbauanstalt und eine Abtheilung für Eisenbahn und Schiffbau umfasst. (St. und E. 1896, S. 141, mit Abb.)

Die Krupp'schen Schießversuche gegen 80 und 100 mm Panzerplatten nebst Mittheilungen über die Beschießung der Jowaplatte. Mittheilung der diesbezüglichen Versuchsergebnisse. (St. und E. 1896, S. 273 mit Abb.)

Die Verhüttung titanhältiger Erze. Von Rossi. Verschiedene Arten der Behandlung von Titanerzen, Eigenschaften von Titanverbindungen, Versuche an einem Hochofen, Eigenschaften des aus titanhältigen Erzen erblasenen Eisens (St. und E. 1896, S. 310).

Klatte'sches Kettenwalzverfahren. Von Klatte. Beschreibung einiger Neuerungen in der Herstellung von Walzketten. (St. u. E. 1896, S. 152 mit Abb.)

Unmittelbares Puddelverfahren für flüssiges, aus dem Hochofen kommendes Eisen. Von Ledru n. Uebersicht über die Versuche zu einem directen Puddelverfahren. Darstellung der von Bonehill ausgeführten Anlage, bei welcher das Roheisen flüssig erhalten und dann in Oefen mit Siemens-Feuerung verpuddelt wird. (R. u. d. M. 1896, S. 22 mit Abb.)

Die Deckung des Erzbedarfes der deutschen Hochöfen in der Jetztzeit und in der Zukunft. Von E. Schrödter. (Z. V. D. I. 1896, S. 321 und St. u. E. 1896, S. 282 mit Abb.)

Das Anheizen der Hochöfen. Von Bieheroux. Darstellung des alten Verfahrens, nach welchem ein eiserner Rost eingebaut wurde und des neueren, bei welchem zum Anheizen ein auf hölzernen Stützen ruhender Scheiterhaufen dient. (R. u. d. M. 1896, S. 175 mit Abb.)

Bieheroux'sches Walzverfahren für breitfüßige oder breitschenklige Formeisen. Die Blöcke werden mit Rinnen versehen, deren Flügel auseinander gebogen und zum Schienenfuße, bzw. Flansch ausgewalzt werden. (St. u. E. 1896, S. 308 mit Abb.)

Ungleichmäßigkeits-Erscheinungen des Stahlschienen-Materiales. Von v. Dormus. Folgerung aus den dargestellten Versuchen, betreffend Saigerungs-Erscheinungen und Arbeitsfähigkeit des Schienenstahles. (Z. Oe. I. A. V. 1896, S. 205 mit Abb.)

Herstellung und Verwendung von Flusswaaren. Von Wedding. Darstellung von verschiedenen Flammöfen mit Wärmespeichern, Gussformen, Behandlung der Flusswaaren nach dem Gusse, Eigenschaften der Flusswaaren. (Glaser's Annalen 1896, S. 166 mit Abb.)

Eisenhüttenmännische Mittheilungen aus den Vereinigten Staaten. Reisebericht über Hochöfen, Verkohlungsöfen, Kreissägen zum Abschneiden der Eingüsse, Herstellung von Federn, Walzöfen, Martinöfen, Beschreibung einiger Stahlwerke, sowie Darstellung einzelner Verfahren und Vorrichtungen in denselben. (St. u. E. 1896, S. 351 mit Abb.)

Die Latrobe-Stahlwerke. Die Werke erzeugen Stahl in zwei Flammöfen mit saurem Futter für 20 t und verarbeiten es zum Theile zu Eisenbahnreifen. (Enging. 1896, S. 571 mit Abb.)

Die Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus den Gasen der schottischen Hochöfen. Kurze Darstellung verschiedener Verfahren zur Gewinnung von Theer und Ammoniak aus den Gasen von Hochöfen, die mit Steinkohlen beschickt werden. (St. u. E. 1896, S. 381 mit Abb.)

Der Einfluss der Temperatur auf die Festigkeits-Eigenschaften der Metalle, insbesondere des Eisens. Von A. Ledebur. Die Festigkeits-Eigenschaften des schmiedbaren Eisens in höherer Temperatur. Diverse Versuche von Kollmann, Howard, Le Châtellier und der mechan.-techn. Versuchs-Anstalt in Charlottenburg. Versuche über die Blaubrüchigkeit des schmiedbaren Eisens. Die Festigkeits-Eigenschaften des Gusseisens in höherer Temperatur und die Widerstandsfähigkeit eiserner Stützen im Feuer. Die Festigkeits-Eigenschaften des schmiedbaren Eisens in niedriger Temperatur. Sonstige Metalle. (Z. V. D. I. 1896, S. 565 mit Abb.)

Weitere Bemerkungen über das Härten des Stahles. Von Howe und Sauveur. Untersuchung über die Veränderung der Structur einer und derselben Stahlart durch Härten bei verschiedenen Temperaturen. Nach der Theorie von Osmond werden drei verschiedene Formen des Kohlenstoffes unterschieden. (Engng. 1896, S. 758 mit Abb.)

Das Härten des Stahles. Von Osmond. Betrachtung über vorstehenden Aufsatz. Einfluss des Nickels und Mangans. (Engng. 1896, S. 760.)

Gießerei-Anlage. Gießerei für Lohn- und Handelsguss für eine größte Leistung von 9 t täglich. (U. T. R. 1896, S. 36 mit Abb.)

Neuerungen im Eisenhüttenbetriebe. Von Dr. Weeren. Neuere Untersuchung über die Frage, ob Kohlenstoff eine Legirung oder Verbindung mit Eisen eingeht. Forschungen über nicht gebundenen Kohlenstoff, über Kohlenoxydgas, Wirkung des Mangans auf Kohlenoxyd. Verhalten des Kohlenoxyd bei hohen Temperaturen. Untersuchung und Bestimmung des Kohlenstoffes in Eisen. Einfluss des Bors, Arsen und Silicium auf Eisen, Wirkung des Aluminiums auf Roh-, Bessemer- und Martinflusseisen. Kielngehalt des Eisens an verschiedenen Körpern. (D. P. J. 1896, Band 299, S. 9 mit Abb.) Hochofenbetrieb: Kühlformen von Büttgenbach, diverse Hochofen-Stopfbüchsen, Winderhitzer von Clure und Amsler, von Kenedy, von Siepermann und Riegermann, von Berner, von Dango und Dienenthal. (D. P. J. 1896, Band 299, S. 295 mit Abb.)

Ueber Nickelstahl. Darstellung von Eisennickel-Legirungen, Bearbeitung des Nickelstahles nebst Verwendung desselben, Schießversuche auf Nickelstahl-Panzerplatten und Versuche mit Schiffsschrauben aus Nickelstahl. (U. T. R. 1896, S. 39.)

Aus der Gießereipraxis. Ueber Nassand-, Trockensand- und Lehmformerei. (U. T. R. 1896, S. 15 mit Abb.)

Neuerungen im Gießereiwesen. Verfahren, hohlgegossene Werkstücke im warmen Zustande unter allseitiger Pressung und bei allseitigem Einschlusse in einer Matrize gleichförmig zu verdichten und umzuformen. Von R. Korn. (U. T. R. 1896, S. 17 mit Abb.)

Die Weißblechfabrikation in Nordamerika. Angabe der Fabrikationsweise unter Darstellung der Anlage eines Weißblechwerkes. (U. T. R. 1896, S. 20 mit Abb.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Berg- und Hüttenwesen

umfassend die Zeit vom 1. Jänner 1896 bis 30. Juni 1896.

Bearbeitet vom k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur K. Habermann.

(Schluss zu Nr. X.)

Die Hochofenschlacke und ihre Verwendung. Von Dr. Weeren. (Montan-Zeitung, Graz, 1896, S. 19.)

Einfluss der Kälte auf die Festigkeits-Eigenschaften von Eisen und Stahl. Von M. Rudeloff. Ergebnisse der in der Versuchsanstalt in Charlottenburg mit verschiedenen Eisen- und Stahlsorten diesbezüglich durchgeführten Versuche über den Einfluss der Kälte bis zu — 80° C. Die Abkühlung auf — 80° C. blieb bei dem weichen Nieteisen und bei dem gewalzten Schweißeisen ohne erhebliche Nachtheile auf die Biegsamkeit der Probestreifen, bei allen übrigen Materialien litt die Biegsamkeit jedoch durch die tiefere Kälte. (St. u. E. 1896, S. 15.)

Der Mitisprocess. Schmelzen von Schmiedeisen mit Aluminium enthaltendem Ferromangan. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 25, S. 590.)

Metallhüttenwesen.

Behandlung der Schlacken und Kupfersteine auf den Hütten im Westen der Vereinigten Staaten. Von W. Braden. In dieser Abhandlung werden die verschiedenen Systeme der Schlacken- und Steinbehandlung, welche auf acht der bedeutendsten Werke im westlichen Nordamerika in Anwendung stehen, besprochen. (G. A. E. 1896, S. 395 mit Abb.)

Elektrolytische Gewinnung von Zink und Blei. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 13.)

Elektrolyt. Goldscheidung (Moebius-Process). Von G. Kronpa. Als Anode dient goldhaltiges Silber, das in Platten gegossen ist, als Kathode gewalztes Feinsilber, das durch den Strom aufgelöst wird, während das Gold an der Anode zurückbleibt. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 84 mit Abb.)

Die Eigenschaften der Nickeleisen-Legirungen. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 240.)

Beschädigung der Vegetation durch Hüttenrauch. Von H. Nissenson und B. Neumann. (L. B. H. Z. 1896, S. 145.)

Die Retorten der Oberschlesischen und Rheinisch-Westphälischen Zinkhütten. Von Dr. Steger. Die Retorten in den beiden angegebenen Revieren sind verschieden und beruht die Verschiedenheit auf der Verarbeitung verschiedener Erze. Oberschlesien braucht wegen seiner ärmeren Beschüttung große und billige Retorten, die auch in Bezug auf Feuerfestigkeit wegen der geringeren Arbeitsleistung nachstehen dürfen, während die Rheinisch-Westphälischen Zinkhütten zur Verarbeitung ihrer sehr reichen Erze leistungsfähige, hochfeuerfeste kleine Retorten benöthigen. Die letzteren Werke sind in der Art der Herstellung ihrer Retorten viel weiter fortgeschritten. (P. B. H. Z. 1896, S. 1.)

Selbstentzündung von Zinkstaub. Von P. Speier. Eine Selbstentzündung von Zinkstaub ist bei gehöriger Verpackung in starken Fässern völlig ausgeschlossen. Aber auch bei Eintreten von Wasser ist eine Gefahr, sofern nicht der Zutritt von Luft gestattet wird, unmöglich. (O. S. B. H. Z. 1896, S. 180.)

Einfluss kleiner Mengen von Verunreinigungen auf Gold und Kupfer. Von Arnold und Jefferson. Die dargestellten Versuche erstreckten sich auf Biegeproben mit kalten und erwärmten Probestäben von Legirungen mit Silber, Wismut, Silicium, Aluminium, Antimon, Schwefel etc., sowie auf photographische Vergrößerungen polirter Querschnitte, deren Aussehen für jede Legirung eigenartig ist. (Engng. 1896, S. 176 mit Abb.)

Sulfidprocess in England und Australien für Bleizinkerze (Ashcroft- und Everitt-Process). (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 10, S. 226.)

Behandlung von Zinkbleierzen. Von Angell und Ellershausen. Schmelzen mit Kalk, Eisenoxyd und Salzkuchen, wobei das Zink in die Schlacke geht. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 19, S. 441.)

Hyatt-Henochsberg's Goldgewinnungs-Process. Pneumatische Amalgamation. Das feingepulverte Erz wird mittelst Luftstromes durch Quecksilber geblasen. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 22, S. 515.)

Rigaud's Goldextractions-Process. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 24, S. 561.)

Burham's Process für Zinkbleisulfide. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 24, S. 562.)

Andree's Kupferprocess. (E. A. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 24, S. 564.)

Hüttenmaschinenwesen.

Trio-Blockwalzwerk der Maximilians-Hütte bei Rosenberg in Bayern. Dasselbe wurde von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch in Westphalen gebaut. Auf diesem Walzwerke werden Flusseisenblöcke von 340 × 340 mm im Meistgewichte von 1500 kg ausgewalzt. Die Blöcke werden mittelst eines hydraulischen Krahnes gehoben und auf den Auflage-Apparat gesetzt. Die Walzenzugsmaschinen von 1300 mm Cylinder-Durchmesser und 1500 mm Kolbenhub ist mit Doppelkolbensteuerung nach System Rider versehen, der Expansions-Kolbenschieber von Hand drehbar. Die Maschine macht 90 Touren pro Minute. Durchmesser der drei Blockwalzen 900 mm, Ballenlänge 2250 mm, Theilkreis-Durchmesser der drei Kammwalzen 800 mm, hydraulischer Druck 30 Atm. Durchmesser des Schwungrades 8·5 m, Gewicht 60.000 kg, Gesammtgewicht der Maschine 83.500 kg. Zum Betriebe des Rolleuapparates dient eine stehende Zwillings-Reversirmaschine von 250 mm Durchmesser und 300 mm Hub. (Z. V. D. I. 1896, S. 1 mit Abb.)

Ueber Hohlkammwalzen mit innerem Angriff der Spindeln für Walzwerke. Von Daelen. Die Kupplung der Spindeln ist in das Innere der Kammwalzen verlegt. (St. u. E. 1896, S. 270 mit Abb.)

Trio-Universalwalzwerk von 800 mm Walzbreite. Das Walzwerk besitzt je zwei stehende Walzen vor und hinter der liegenden. Die einzelnen Bewegungen werden von einer Centralstelle eingeleitet. (St. u. E. 1896, S. 369 mit Abb.)

Doppelwirkender Dampfhammer von Schulz u. Göbel. Beschreibung und Wirkungsweise des Hammers. Construirt für 0·8 m Hub und 1000 kg Fallgewicht. (D. P. J. 1896, S. 145 mit Abb.)

Koch's Riemenhammer. Kurze Beschreibung dieses Hammers. (D. P. J. 1896, S. 146 mit Abb.)

Blechscheeren. Von F. X. Honer in Ravensburg. Mit denselben kann man Blechtafeln von unbegrenzter Länge und Breite durchschneiden. Der obere Scheerenkörper ist gegen den unteren versetzt, so dass die rechte Seitenfläche des unteren und die linke Seitenfläche des oberen Theiles in der Scheidebene liegen, mithin das durchschnittene Blech ohne Hindernis immer weiter geschoben werden kann. (U. T. R. 1896, S. 28 mit Abb.)

Luftfederhammer. Von W. Hessenmüller. Beschreibung dieses Hammers (U. T. R. 1896, S. 2 mit Abb.).

Blechwalzwerk der Glasgow Iron and Steel Company in Wishaw. Dasselbe besteht aus einem Luppenwalzwerk, einem Fertigwalzwerk und einem Plattenwalzwerk. Das Luppenwalzwerk hat Walzen von 711 mm Durchmesser und 2440 mm Länge, das Fertigwalzwerk hat Walzen von 762 mm Durchmesser und 2440 mm Länge und das Plattenwalzwerk Walzen von 965 mm Durchmesser und 3660 mm Länge. Beschreibung des ganzen Walzwerkes. (U. T. R. 1896, S. 30 mit Abb.)

Frictions-Fallhammer der Billings & Spencer Company in Hartford. Beschreibung dieses Apparates. (U. P. M. C. 1896, S. 38 mit Abb.)

Blechscheere mit hydraulischem Antrieb, Selbststeuerung und verstellbarem Messerhub. Beschreibung der Einrichtung der Scheere. (St. u. E. 1896, S. 405 mit Abb.)

Diverses.

Die Presskohlen-Fabrikation. Außer der Art und Weise der Zerkleinerung der Kohle nebst Angabe des Bindemittels, werden noch die verschiedenen Systeme von Pressen, als: Sievers, Mazeline, Dupuy, Middleton, Bietrix, Bourriez und Fouquemberg kurz beschrieben und weiters die Fabrikationskosten von einer Fabrik in England angegeben. (L. B. H. Z. 1896, S. 21 mit Abb.)

Ueber Staubverzeugung und Kesselfeuerung in der Braunkohlen-Briquettfabrikation. Von Kosmann. (L. B. H. Z. 1896, S. 45.)

Reparatur der Centralesse der Cillier Zinkhütte. Von K. Habermann. Die Esse erlitt in Folge des bekannten Laibacher Erdbebens in ihrem oberen Theile sehr bedeutende Beschädigungen. Dieselbe ist 68·25 m hoch, wurde auf 9 m abgetragen und dieser Theil wieder neu aufgemauert. Die gefahrvolle Reparatur wurde durch die Firma W. Ebeling in Bernburg besorgt. Beschreibung des ganzen Vorganges. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 197 m. Abb.)

Technische Einrichtungen bei dem Braunkohlen-Bergbau des nordwestlichen Böhmens und dem Steinkohlen-Bergbau des Pilsener Revieres. Von Remy. In diesem Artikel, welcher der Auszug eines Reiseberichtes des Genannten ist, wird behandelt: Das Vorkommen und die Statistik der Braunkohle, die Gewinnung der Braunkohle (Tagebau, Grubenbau), die Förderung (Strecken- und Bremsbergförderung, Schachtförderung), Separation und Verladung, Wasserhaltungs-Anlagen, Ventilations-Anlagen und Dampfkessel-Anlagen. (P. B. H. Z. 1896, S. 55, mit Abb.)

Briquettirung. Apparat zur Trocknung von nasser Staubkohle, Herstellung von Braunkohlen-Industrie-Briquetts, elektrischer Antrieb von Schulz'schen Trockenöfen und von Briquettpressen, Entfernung des Flugstaubes, Kühlvorrichtungen für die zu verpressende Kohle. (P. B. H. Z. 1896, S. 196 mit Abb.)

Die Anwendung der Elektricität als bewegende Kraft in der Bergwerks- und Hütten-Industrie. Vortrag von C. Pfankuch, gehalten anlässlich der Hauptversammlung des Vereines Deutscher Eisen Hüttenleute zu Düsseldorf am 23. Februar 1896. (Z. V. D. I. 1896, S. 291 mit Abb. und St. u. E. 1896, S. 184 mit Abb.)

Gold- und Silberproduction der Welt im Jahre 1895. (E. a. M. J. 1886, Bd. 61, Nr. 1.)

Goldproduction in West-Australien. Im Jahre 1895 = 231.513, 1894 = 207.131 und 1893 = 110.891 Unzen. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 9, S. 210.)

Zinkproduction der Welt im Jahre 1895. (Oe. B. H. Z. 1896, S. 180.)

Canadas Mineralproduction im Jahre 1895. Werth 22,500 000 Dollars, darunter 8,789.162 Pfd. Kupfer, 92.448 Unzen Gold, 1,775.683 Unzen Silber, 23,075.892 Pfd. Blei und 3,888.526 Pfd. Nickel im Erz. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 11, S. 250.)

Mineral- und Metallproduction der Vereinigten Staaten im Jahre 1895. Werth am Productionsorte: 673,689,505 Dollars, gegen 578,463.002 Doll. im Vorjahre. (E. a. M. J. 1896, Bd. 61, Nr. 15, S. 346.)

Ueber die amerikanische Petroleum-Production. Von H. Urban. (A. Oe. Ch. T. Z. 1896, Nr. 6.)

Elektrotechnik

umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 31. December 1896

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

I. Theoretische Abhandlungen.

Magnetisirung und Hysterese einiger Eisen- und Stahlsorten. Von H. du Bois und E. Taylor Jones. Bringen die Resultate von Messungen an fünf weichen und drei harten Eisen bezw. Stahlsorten, welche besonders charakteristisch sind zur Veröffentlichung. (E. Z., H. 35, S. 345.)

Influence de la forme des courbes des forces électromotrices périodiques sur les pertes par hystérésis. Par M. Aliamet. Der Einfluss der Curvenform periodisch veränderlicher Ströme auf die durch Hysteresis entstehenden Verluste wird hier auf Grund eingehender Untersuchungen des Näheren erörtert. (E., H. 290, S. 36.)

Inductance as a negative capacity in submarine cables. By A. Davidson. Auf Grund von Untersuchungen an einer bestimmten Kabelsorte kommt der Verfasser zum Schlusse, dass die Inductance eines Kabels das Bestreben hat, die Capacität desselben zu vernichten, was wohl nicht vollkommen der Fall sein kann, wegen der großen Differenz zwischen den elektromagnetischen und elektrostatischen Zeitconstanten des Stromkreises. (E. R., H. 974, S. 104.)

Experiments on the theory of telephonic sound. By Rinji Nakayama. Beschäftigt sich mit der Ursache, warum sich einzelne Buchstaben und Ausdrücke telephonisch nur schwer und undeutlich übertragen lassen und gibt auf Grund der Untersuchungen bekannt, welche Eigenschaften der ideale Transmitter besitzen müsste. (E. W., H. 19, S. 561; H. 20, S. 597.)

Mutual induction of parallel distributing circuits. By Dugald C. Jakson. Entwickelt eine Methode, um die Größe der gegenseitigen Einwirkung parallel verlaufender alternirender Ströme zu ermitteln. (E. W., H. 12, S. 327.)

Beitrag zur graphischen Behandlung der verschiedenen Wechselstromsysteme. Von A. Heyland. Zeigt an einer Reihe von Beispielen, wie sich die Vorgänge in den Wechselstrom-Maschinen und zwar in den Einfach- und Mehrphasen-Maschinen anschaulich in graphischer Weise darstellen lassen. (E. Z., H. 40, S. 618; H. 41, S. 632.)

Théorie elémentaire des moteurs synchronis. Par M. Aliamet. Der Autor kommt auf rein algebraischem Wege zu denselben Resultaten, wie selbe von Steinmetz in Amerika auf dem Wege der höheren Analysis gefunden wurden. (E., H. 298, S. 165; H. 300, S. 203.)

On the seat of the electrodynamic force in ironclad armatures. By Edwin J. Houston and A. E. Kenelly. Die von Prof. H. J. Ryan beobachtete Thatsache, dass bei Armaturen mit Windungen innerhalb von Zähnen, durch Anwendung einer äußeren magnetomotorischen Kraft die Ankerreaction verringert wird, führte die Verfasser zu eingehenden Untersuchungen mit einer eigenen Versuchsdynamo und ergaben dieselben das Resultat, dass durch die Anwendung von Ausgleichswindungen zwar die Verdrehung des magnetischen Flusses in ihrer Gesammtheit behoben wird, dieselbe aber in den einzelnen Zähnen der Armatur bestehen bleibt. (E. W., H. 1, S. 3; s. a. H. 10, S. 271; H. 11, S. 299.)

Distortion of the field by the armature. By F. H. Sleeper. Schlägt, um den Einfluss der Armatur auf das magnetische Feld zu beseitigen, vor, die Feldmagnete so einzuschneiden, dass sie eine Gabel bilden und sodann jene Theile der Gabel, in welchen in Folge der Einwirkung der Armatur eine Schwächung des Magnetismus erfolgt, mit einer Serie von Windungen zu umgeben, welche von dem Armaturstrome durchflossen werden. (E. W., H. 20, S. 598.)

Die Vorgänge im Anker von Drehstrom-Motoren. Von R. Banch. Durch mangelnde Uebereinstimmung zwischen Messung und Berechnung angeregt, wurden die für die Berechnung maßgebend gewesenen Formeln einer Revision unterzogen und aus derselben eine neue Formel abgeleitet, welche nunmehr die nothwendige Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Messung ergibt, sonach für die Berechnung von Maschinen angewendet werden kann. (E. Z., H. 35, S. 547.)

Ueber die Anker-Rückwirkung von Dynamomaschinen. Von Alexander Rothert. Entwickelt eine neue Methode, um den Spannungsabfall bei constanter Erregung sowie die Zunahme der Erregung bei wachsender Belastung und constanter Spannung direct zu bestimmen, wobei auf Gleichstrom-, Wechselstrom- und Mehrphasenstrom-Maschinen in gleichförmiger Weise Rücksicht genommen wird. (E. Z., H. 37, S. 575.)

Die Beurtheilung von Gleichstrom-Maschinen mit Bezug auf die Funkenbildung. Von J. Fischer-Hinnen. Entwickelt eine Theorie der Bedingungen, welche eine Beurtheilung der Gleichstrom-Maschinen in Bezug auf die Funkenbildung ermöglichet, bezw. was in vielen Fällen gleichbedeutend ist, die Bürstenstellung zur Verhinderung derselben im Vorhinein zu bestimmen. (E. Z., H. 38, S. 585; H. 39, S. 508.)

Ueber die Berechnung und Beurtheilung von Dynamomaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom. Von Prof. E. Arnold. Entwickelt eine in der Praxis bereits bewährte einfache Methode zur Vorausberechnung dieser Maschinen, welche mit den Beiträgen zur graphischen Behandlung des Wechselstrom-Problemes von Rothert & Heyland einige Berührungspunkte hat. (E. Z., H. 48, S. 730; H. 51, S. 774.)

Das Verhalten asynchroner Wechselstrom-Motoren bei verschiedenen Spannungscurven. Von G. Roessler. Angeregt durch die Thatsache, dass die Leuchtkraft der Wechselstrom-Bogenlampen um so größer wird, je flacher die Spannungscurve des dieselben speisenden Wechselstromes verläuft und umgekehrt der Wirkungsgrad von Transformatoren um so höher wird, je spitzer diese Curve wird, wurde auch der Einfluss der Form der Spannungscurve auf asynchrone Wechselstrom-Motoren untersucht und hat sich ergeben, dass hier die sinusidale Form am günstigsten wirkt. (E. Z., H. 46, S. 705; H. 47, S. 720; H. 48, S. 734; H. 49, S. 746.)

Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom. Von O. T. Blathy. In den Werken von Ganz & Co in Budapest durchgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass der Arbeitsverlust einer elektrischen Maschine bei Belastung sich nicht, wie bisher fast allgemein angenommen wird, aus dem für eine entsprechende Spannung bestimmten Leerlaufverluste und dem durch den Ohm'schen Widerstand der Armatur veranlassten Energieverlust bei Belastung zusammensetzt, sondern viel größer wird und dass der letztere Verlust mit einem Coëfficienten multiplicirt werden muss, welcher für verschiedene Dynamos zwischen 1·8—2·6 schwankt. (Z. E., H. 15, S. 470.)

Etude élémentaire du fonctionnement d'un transformateur et application pratiques pour la construction de cet apparail. Par M. Aliamet. In gleicher Weise wie für den Synchron-Motor wird hier die Theorie des Transformators auf rein elementar-mathematischen Wege abgeleitet. (E., H. 301, S. 219; H. 302, S. 238; H. 303, S. 251; H. 304, S. 260.)

II. Messinstrumente und Messergebnisse.

Apparail de Prapoff, pour déceler et enregistrer les ondulations électriques. Par N. Fradiss. Dieser neue einfache Apparat zur Untersuchung und Registrirung elektrischer Schwingungen beruht auf der Eigenschaft der Eisenfeilspäne, besser leitend zu werden, wenn sie dem Einflusse elektrischer Schwingungen ausgesetzt sind. (E., H. 298, S. 140.)

Ueber Spiegelgalvanometer mit feststehendem Magnetsystem und beweglicher Spule und eine diesbezügliche Construction von Siemens & Halske. Von Dr. Hilmar Sack. Nach kritischer Beurtheilung der verschiedenen Constructionen dieser Instrumente wird das Spiegelgalvanometer von Siemens & Halske eingehend beschrieben und nachgewiesen, dass es dem Depres-d'Arsonval'schen Spiegelgalvanometer gegenüber 25—50% empfindlicher ist. (E. Z., H. 38, S. 587.)

A new method of reading galvanometer deflections. By C. B. Rice. Bei dieser neuen, von Prof. Hastings construirten Form eines Galvanometers erfolgt die Ablesung längs einer außerhalb des Instrumentes befindlichen Scala mittelst Linse, und bildet die Magnetnadel, aus einem kreisförmigen, auf Glanz polirten Stahlscheibchen bestehend, gleichzeitig den Spiegel. Dieses Galvanometer zeigt ein Potential von 0·000001 Volts an und ist daher für die meisten Zwecke hinreichend genau und dabei einfach zu behandeln. (E. R., H. 995, S. 790.)

Ohmmetre portativ Chauvin et Arnoux. Par J. A. Montpellier. Dieser auf dem Principe der Wheatston'schen Brücke aufgebaute Apparat zur Messung von Widerständen gestattet nicht nur die sehr hohen Isolationswiderstände isolirter Leitungen, sondern auch die geringsten Leitungswiderstände zu messen und ist dabei handsam und leicht zu behandeln. (E., H. 294, S. 97.)

Voltmètre electrostatique système Dujon. Par J. A. Montpellier. Dieses Voltmeter ist eigentlich als nichts anderes anzusehen als ein multiples Quadrantenelektrometer, und wird eben durch diese Multiplication bei äußerst sinnreicher Anordnung ein sehr empfindliches und verlässliches Instrument, welches durch Temperatur-Veränderungen und benachbarte magnetische Felder nicht beeinflusst wird und sich ebensogut für Wechselströme als Gleichströme verwenden lässt. (E., H. 301, S. 211.)

A direct reading Wheatstone bridge. By A. P. Trotter. Eine einfache, für praktische Messungen geeignete Wheatstone'sche Brücke, bei welcher die gefundenen Widerstände direct abgelesen werden. (E. W., H. 19, S. 563.)

The Hookham alternating current meter. Gibt die Detail des neuen vereinfachten Elektricitätsmessers für Wechselströme von Hookham, welcher nach den vergleichenden Messungen sehr befriedigende Resultate geben soll. (E. R., H. 985, S. 453.)

New electric meter. Die American electric meter company in Philadelphia hat einen neuen Elektricitätszähler geschaffen, welcher sich bei einfacher Construction durch die Correctheit der Angaben auszeichnet. (E. W., H. 21, S. 641.)

A new Lorenz apparatus for the determination of resistance in absolute measur. Dieser von Nalder Bros & Co. für die Mc Gill Universität in Montreal nach dem Lorenz-Princip construirte Apparat zur Messung von Widerständen im absoluten Maße erscheint als ein Triumph der Mechanik und sind bei demselben alle Schwierigkeiten in glänzender Weise beseitigt. (E. R., H. 972, S. 34.)

L'économetre Arndt a enregistrement électrique. Beschreibung dieses elektrisch registrirenden Apparates, um die Verbrennung der Materialien controliren zu können, was durch Untersuchung des Kohlensäuregehaltes der Abzugsgase auf automatischem Wege erfolgt. (E., H. 289, S. 20.)

Some new electrical apparatus. By Reginald A. Fessenden. Beschreibung eines neuen Tachimeters und eines neuen Stromcurven-Registrators. (E. W., H. 23, S. 688.)

Nouvelle méthode pour mesurer les pertes par Hystérésis dans le fer. Par M. Allamet. Diese von M. F. Searle bekannt gegebene neue Methode beruht auf Ausnützung der Torsion eines durch den Strom magnetisirten Eisenfadens und soll bis zu $1/2\%$ genaue Resultate ergeben und die Bestimmung der gesuchten Größe sehr rasch und einfach ermöglichen. (E., H. 291, S. 57.)

Silk covered wire testing. Beschreibung der Methode und des Apparates, nach bezw. mit welchen die Leitungsfähigkeit der Kupferseele und die Dicke der Seidenumhüllung von seidenumsponnenen Drähten gemessen wird und welche bei der englischen Telegraphenverwaltung wegen ihrer Einfachheit und Sicherheit adoptirt wurde. (E. R., H. 975, S. 131.)

On the measurement of the insulation resistance of continuous-current three wyre systems while at work. By Edwin J. Houston and A. E. Kenelly. Entwickeln eine einfache Methode, um den Isolations-Widerstand einer Dreileiteranlage während des Betriebes bestimmen zu können, wobei für die Untersuchung nichts anderes benöthigt wird als ein Ampèremeter, zwei Widerstände bekannter Größe und ein einfacher Umschalter. (E. W., H. 4, S. 95.)

Die Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleiteranlagen. Von Dr. E. Müllendorf. Um den Gesammtwiderstand einer elektrischen Anlage gegen Erde während des Betriebes festzustellen, genügt es bei Anlagen nach dem Zweileitersystem, die Potential-Differenz zwischen beiden Polen der Maschine und zwischen jedem Pole derselben und der Erde festzustellen. Es wird nun nachgewiesen, dass diese drei Messungen auch dann noch genügen, wenn es sich um eine Mehrleiteranlage handelt. (E. Z., H. 43, S. 661.)

Measurement of power in two and three phase circuits by means of wattmeters. By Dugald C. Jakson. Gibt eine Reihe von Methoden an, um die Kraft in polyphasen Stromkreisen mittelst inductionsfreier Wattmeter zu bestimmen, wobei die Zahl der erforderlichen Ablesungen auf ein Minimum reducirt wird. (E. W., H. 13, S. 351.)

On the measurement of the insulation of street railway cables. By E. J. Houston and A. E. Kenelly. Eine einfache Methode zur Bestimmung des Isolationswiderstandes von Straßenbahnkabeln mittelst Hilfe eines D'Arsonval-Galvanometers, eines kleinen Condensators, einer Batterie von 100 Silberchlorid-Elementen und zweier einfacher Umschalter. (E. W., H. 6, S. 169.)

Verification de la conductance des joint des rails des tramways. Par M. Allamet. Mittelst eines empfindlichen Differential-Galvanometers ist man in einfacher Weise in der Lage, die Leitungsverbindungen der einzelnen Schienen elektrischer Tramways auf ihre Leitungsfähigkeit untersuchen zu können. Mit einem für diese Zwecke entsprechend adaptirten Instrument kann ein Manipulant mit zwei Gehilfen täglich zwischen 5 - 6 *km* der Schienen untersuchen. (E., H. 305, S. 262.)

III. Leitungen und Leitungsmateriale.

Reostene a new resistance metal. By Dr. Harker and Mr. A. Davidson. Diese neue Metallegirung hat einen 45—46fach höheren specifischen Widerstand als Kupfer, einen äußerst geringen Temperatur-Coëfficienten und eignet sich daher in vorzüglichem Maße als Widerstandsmaterial. (E. R., H. 984, S. 442.)

La Guttapercha du Soudan français. In der lythophilum alba, welche in dem südwestlichen Theile des französischen Soudans gedeiht, wurde neuerdings eine Pflanze gefunden, welche Guttapercha in beträchtlichen Mengen liefert und wurde bereits mit der Ausbeute derselben begonnen, so dass schon jetzt mehr als 100 000 *kg* pro Jahr ausgeführt werden. (E., H. 307, S. 307.)

Une nouvelle matière isolante. Diese neue Isolirmasse, Ambroin genannt, besteht aus einem eigenartig präparirten faserförmigen Silicate, gemischt mit Erdwachs, welches sodann einem hohen Drucke ausgesetzt wird. Dasselbe, welches sich sehr leicht beliebig färben lässt, dient als Ersatz für Horn, Bein, Elfenbein, Celluloid, Ebonit etc. und soll sich gut bewähren. (E., H. 311, S. 369.)

Multiplex-Isolatoren, Patent F. A. Fischer. Dieser Multiplex-Isolator ist zur Verlegung von mehrfachen parallel laufenden, oder auch gekreuzten Leitungen geeignet und besteht nach Bedarf aus mehreren übereinander zu legenden Theilen, welche zur Aufnahme und zum Festhalten der Leitungen mit Rippen und correspondirenden Aussparungen versehen sind, wobei sämmtliche Theile desselben central mit nur einer Schraube befestigt werden. (Z. E., H. 14, S. 451.)

Insulated wires and cables, their construction and design, insulation; its efficiency and defects. By J. Draper Bishop. Eingehende Mittheilungen über die Construction und Fabrikation der gegenwärtig in Gebrauch stehenden Kabelsorten und den Werth ihrer elektrischen Isolation. (E. W., H. 20, S. 590; H. 21, S. 626; H 22, S. 658; H. 23, S. 691; H. 25, S. 754; H. 26, S. 779.)

Cables de sureté pour les mines. Par Julien Lefèvre. Beschreibung des Sicherheitskabels von Felten und Guillaume, durch welches selbst bei Bruch des Kabels das Entstehen eines elektrischen Funkens, welcher sonst umgebende brennbare Gase entzünden könnte, verhindert und dadurch dessen Anwendbarkeit im Minenbetriebe sichert. (E., H. 289, S. 23.)

Electrical disturbances in submarine cables. By W. H. Preece. Befasst sich eingehend mit in Seekabeln auftretenden Störungen, deren Ursachen und Beseitigung und gibt auf Grund eingehender Untersuchungen Anhaltspunkte für die Construction der Kabel, welche je nach den Zwecken eine verschiedene sein muss. (E. R., H. 984, S. 428.)

Un cable télégraphique attaqué par les termits. Par E. L. Bouvier. Berichtet über einen interessanten Fall, bei welchem in dem Telegraphenkabel nach Haiphong die isolirende Masse durch Termiten zerstört wurde, ohne dass die äußere Bleihülle irgend eine Beschädigung zeigte. (E., H. 300, S. 205.)

Canalisations souterraines, conduites de fonte et conduites de grés. Par Georges Dary. Zieht einen Vergleich zwischen der Verwendung von Gusseisenrohren und Steinzeugrohren zur unterirdischen Verlegung von Kabeln, welcher zu Gunsten der letzteren ausfällt und bespricht insbesondere das System Doulton für die Verlegung der Kabel in Steinzeug. (E., H. 292, S. 66.)

The use of old rails as underground conductors. By F. O. Rusling. Wahrgenommene Störungen an den in den Straßengrund verlegten Röhren, verursacht durch die elektrische Wirkung der vagabondirenden Straßenbahnströme, veranlassten die Gesellschaft, Rückleitungen zu verwenden, für welche alte Straßenschienen, gut verbunden, verwerthet wurden und wodurch sich bei gleich guten Ergebnissen gegenüber Kupfer eine Ersparnis von mehr als 10.000 Doll. ergeben hat. (E. W., H. 13, S. 362.)

Wie ändern sich Spannung und Durchhang von Freileitungen mit der Temperatur? Von H. Schenkel, Nürnberg. Die von Grashof gegebenen Formeln zur Berechnung der Spannung und des Durchhanges von Leitungen, wiewohl für Telegraphen- und Telephondrähte hinreichend genau, liefern für die Contactleitungen von elektrischen Bahnen zu große Durchhänge, bezw. zu kleine Spannungen, weil die elastische Dehnung des Drahtes nicht in Rechnung gezogen ist. Es wird nun eine auch für die Zwecke entsprechend genaue Formel entwickelt. (E. Z., H. 47, S. 721.)

Maschine zum Verseilen von Guttaperchaadern und zur Bedeckung der letzteren mit Compoundband von Johnson & Phillips in Charlton. Beschreibung dieser neuen Kabelmaschine, welche zum Verseilen von 7 Adern, bezw. 6 Adern, um eine dient und gleichzeitig einen entsprechend starken Faden in die zwischen 2 Drähten entstehende Lücke legt, so dass die Kabelseele, wenn noch mit Band umsponnen, ein vollkommen homogenes Ganze bildet. (E. Z., H. 34, S. 537.)

IV. Telegraphie, Telephonie und Signalwesen.

Communications électriques entre les bateaux-phares et la côte. Par George Dary. Bespricht eingehend die Versuche in England, Dänemark und Nordamerika, zur elektrischen Verbindung der Leuchtschiffe mit den Küsten, um den gegenseitigen Nachrichtenverkehr zu ermöglichen, welche theilweise von Erfolg begleitet waren. (E., H. 304, S. 258.)

Ueber den Nutzeffect der Translatoren. Von Dr. Wietlisbach. Translatoren, die den Transformatoren für Starkströme gleichzuachten sind, leisten in der Telephonie für gewisse Fälle sehr gute Dienste, deren Anwendung war bisher aber eine sehr geringe, weil deren Nutzeffect nicht bekannt war; eine Untersuchung dieses Nutzeffectes ergab, dass derselbe je nach der Construction zwischen 60 und 74% schwankt. (E. Z., H. 28, S. 435.)

L'utilisation des accumulateurs en télégraphie. Installation du poste central des télégraphes de Paris. Par J. A. Montpellier. Die neue Einrichtung für den Betrieb der verschiedenen Telegraphenlinien im Centralpostamte zu Paris, welche auf Grund der bisherigen günstig verlaufenen Versuche zu einem Definitivum führten und wobei 11.000 Calland-Elemente durch sechs Accumulatorenbatterien à 60 Elemente ersetzt werden, gelangen hier im Detail zur Beschreibung. (E., H. 312, S. 383; H. 313, S. 421.)

Blitz-Schutzvorrichtung für elektrische Apparate. Von E. Polatschek. Dieser Blitzableiter für Telegraphenapparate soll trotz geringer Capacität nicht nur ein Zusammenschmelzen der Entladungsplatten durch Blitzübergänge verhindern, sondern auch für den Fall des Versagens der Erdplatte den Apparaten noch einen gewissen Schutz verleihen. (Z. E., H. 24, S. 774.)

Einrichtung für Fernsprechämter von Gebrüder Naglo, System Hess-Raverot-West. Von Jul. H. West. Nach den bisherigen Erfahrungen lassen sich in einem nach dem Vielfachsystem eingerichteten Central-Fernsprechamte höchstens 10.000 Anschlüsse vereinigen. Nach dem von Hess und Raverot in Paris erfundenen, auf dem Principe arithmatischer Schaltungs-Combination beruhenden Schaltungssysteme, welches von West verbessert wurde, lassen sich nunmehr in einem solchen Amte 50.000 und mehr Theilnehmer anschließen. Ein kleines Probeamt war auf der Berliner Gewerbeausstellung in Function zu sehen. (E. Z., H. 31, S. 477.)

Selbstthätiges Schaltwerk für die Verbindungsschränke in Fernsprechämtern. Von Jul. H. West. Beschreibung dieses Schaltwerkes, durch welches die Zahl der Beamten in den Fernsprechämtern reducirt werden kann, weil dieselben nur die Stöpselung zu besorgen haben, wogegen alle übrigen Verrichtungen, wie Aus- und Einschalten des Sprechapparates des Beamten, Entsenden von Rufstrom und Aufrichten der Schlussklappe von dem Schaltwerk automatisch besorgt werden. (E. Z., H. 48, S. 733.)

The Stromberg-Carlson telephon apparatus. Diese Apparate weisen in der Construction des Mikrophones, des Umschalters und der ganzen Anordnung manche Neuerungen auf und sollen von keinem bestehenden Patente beeinflusst sein. (E. W., H. 9, S. 261.)

Comutateur telephonique multiple System D'Adhémar. Par L. Montillot. Beschreibung des nach diesem Systeme eingerichteten Umschalterschrankes für Telephoncentralen, welcher bereits in der Centrale zu Bordeaux vortheilhafte Anwendung findet. (E., H. 297, S. 152; H. 298, S. 168; H. 299, S. 179; H. 300, S. 195.)

Schéma d'une table telephonique standard au double fil. Par E. Pierard. Gibt ein Normalschema für die Verbindungen der einzelnen Theile sämmtlicher Organe eines completen Telephonsystemes für zwei Linien, welches einerseits einfach ist und anderseits einen gemeinsamen Punkt mit anderen an derselben Schalttafel befindlichen Systemen vermeidet. (E., H. 303, S. 241.)

Appareils telephoniques de réseau modele Beaujonnas. Par L. Montillot. Diese completen Telephonsysteme, welche für die Abonnenten der Staatstelephonie in Frankreich bereits Eingang gefunden haben und theils tragbar sind, theils fix angebracht werden, zeichnen sich bei aller Einfachheit und gefälliger Form durch robuste Construction aus. (E., H. 307, S. 305.)

Oeffentliche Fernsprechstellen in Norwegen. Trotz der zahlreichen Anschlüsse an das Stadtfernsprechnetz seitens der Abonnenten (auf je 35 Einwohner 1) stehen zahlreiche öffentliche Fernsprechstellen gegen Bezahlung von 10 Oere zur Verfügung und werden zahlreich benützt, so dass manche derartige Sprechstelle bis zu 700 Mark Einnahme bringt. Diese Fernsprechstellen sind in vielen Fällen mit selbstcassirenden Einrichtungen versehen und ist die beschriebene Einrichtung derselben sehr einfach. (E. Z. H. 49, S. 750.)

Telephon-Zeitung. Bericht über die Einrichtung und das Programm des Budapester „Telefon Hirmondo", welcher dermalen bereits über 6000 Abonnenten bei einem Jahresabonnement von 18 fl. zählt. (Z. E., H. 23, S. 740.)

The storage batterie for fire-alarm and police-telegraph purposes. By John L. Hall. Eine Beschreibung der Einrichtungen in Wilmington Del., bei welchen für den Betrieb der Feuer-Alarm- und Polizei-Telegraphen-Einrichtungen nur Accumulatoren zur Verwendung gelangen, die sich sowohl in Bezug auf Betriebskosten als Haltdauer bestens bewähren. (E. W. H. 2, S. 38.)

Die elektrischen Einrichtungen der französischen Eisenbahnen. Von Ludwig Kohlfürst. Ausführliche Darlegung der elektrischen Signal-, Control-, Sicherungs- und sonstigen Betriebseinrichtungen der französischen Hauptbahnen unter Beigabe statistischer Daten hinsichtlich Anwendung derselben. („Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen", H. 89, 90 u. 91.)

Mit Magnetinductionsströmen betriebenes Warnungsläutewerk für unbewachte Bahnübergänge. Von Ludwig Kohlfürst. Beschreibung dieser vom königlichen Eisenbahn-Telegraphen-Inspector Seeliger in Frankfurt a. M. erdachten Signaleinrichtung, bei welcher der Inductor in der Station aufgestellt ist und vom Zuge vor Passiren eines Wegüberganges automatisch ausgelöst wird. (E. Z. H. 46, S. 707.)

Signal-Controleinrichtungen von A. Prasch. Von Ludwig Kohlfürst. Beschreibung der an diesen Controleinrichtungen (vergl. E. Z. 1894, S. 182 u. E. Z. 1895, S. 305) in der letzten Zeit durchgeführten Veränderungen bezw. Vereinfachungen. (E. Z., H. 34, S. 537.)

Blocksignal-Anordnung für eingeleisige Bahnen. Von Ludwig Kohlfürst. Eine neue Anordnung des Siemens & Halske'schen Blocksignales für eingeleisige Bahnen von Natalis, welcher von dem Gesichtspunkte ausgeht, dass eingeleisige Bahnen, so lange Züge nur in gleicher Richtung verkehren, wie Doppelbahnen angesehen werden können, so dass die Zustimmung der Nachbarstation nur bei Aenderung der Zugsrichtung erforderlich wird. Für die Ertheilung der Zustimmung ist eine eigene Leitung vorhanden, welche so lange unterbrochen, also nicht benützbar ist, als noch Züge auf der Strecke verkehren. („Dingler's polytechnisches Journal". B. 302, S. 157.)

Die elektrischen Signalanlagen der Wiener Berufs-Feuerwehr. Von Willy Chitil. Detaillirte Mittheilungen über diese in sehr umfangreicher Weise verwendeten Hilfsmittel zur Förderung des öffentlichen Sicherheitsdienstes. (Z. E., H. 19, S. 628; H. 20, S. 648.)

Sicherheits-Contact für Schlösser, System Galard. Dieser Sicherheitscontact ist so gedrängt construirt, dass er sich bequem an jedem noch so kleinen Schlosse anbringen lässt, demnach auch für Koffer und Cassettenschlösser Anwendung finden kann. (Z. E., H. 18, S. 599.)

V. Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Parafoudre a soufflage automatique. Die von Elihu Thomson construirten Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen bestehen aus einem System sehr nahe aneinander gestellter Punkte, zwischen welchen die Funken überspringen und einem Elektromagnet, welcher als Funkenlöscher wirkt. Dieselben werden in verschiedenen Typen und zwar für constante Stromkreise bis zu 110, 300 und 800 Volt Spannung und für Wechselstromkreise bis zu 3000 Volt Spannung geliefert. (E., H. 302, S. 225.)

Stahlguss für Dynamomaschinen. Vorführung der Versuchsergebnisse und der zugehörigen Magnetisirungscurven der von der Bergischen Stahl-Industrie erzeugten Stahlsorten, wie selbe von Prof. Ewing, von der physikalisch-technischen Reichsanstalt und von dem elektromagnetischen Laboratorium der Gewerkschaft durchgeführt wurden. Dieselben zeigen, dass die für den Dynamomaschinenbau erzeugten Stahlsorten den praktischen Anforderungen vollkommen entsprechen. (E. Z., H. 42, S. 649.)

Commutator brushes for dynamo-electric machines, their selection, their proper contact area and their best tension. By Alfred E. Wiener. In einem umfangreichen Artikel werden die Commutatorbürsten, deren Auswahl, sowie deren sonstige Eigenschaften, mit besonderer Bezugnahme auf die verschiedenen Dynamotypen eingehend besprochen. (E. R., H. 988, S. 550; H. 989, S. 586.)

Designing a bipolar drum dynamo. By Rankin Kennedy. Gibt eine äußerst einfache und leicht verständliche Methode zur Berechnung und Construction bipolarer Trommeldynamos. (E. R., H. 986, S. 485; H. 994, S. 755.)

Alternating from direct currents. Lieutenant F. Jarvis Patten hat einen einfachen Apparat construirt, durch welchen Gleichstrom in Wechselstrom von sinuidaler Form und beliebiger Spannung und Frequenz umgewandelt werden kann, was insbesondere für elektro-therapeutische Anwendung einen großen Vorsprung bedeutet. (E. W., H. 16, S. 448.)

Nouvelle alternateur de la compagnie royal de Peoria. Par M. Aliamet. Diese neue Wechselstrom-Maschine zeichnet sich durch außerordentliche Einfachheit, Solidität und gute Wirkung aus, und sind, da für dieselbe das System des rotirenden Eisens gewählt wurde, alle Drahtwindungen tragenden Theile unbeweglich. (E., H. 299, S. 177.)

Alternateur Synchrona de 600 kilowatts systéme Hutin-Leblanc-Fareot. Par M. Aliamet. Beschreibung dieses neuen Wechselstrom Generators, welcher direct mit einer Dampfmaschine in der Weise gekuppelt ist, dass das Schwungrad gleichzeitig den Inductor dieser Maschine bildet. Die erzeugte Spannung beträgt 3000 Volt, die Frequenz 40, so dass der erzeugte Strom sich auch gut für Motorenbetrieb eignet. (E., H. 310, S. 353.)

The Brush Company's new alternator. Diese für geringe Wechselzahl gebaute Maschine lehnt sich in der Construction an die Mordeymaschine an und zeichnet sich durch solide einfache Ausführung bei hohem Wirkungsgrade aus. (E. R., H. 983, S. 415.)

On a winding for motor-generators. By P. M. Heldt. Beschreibt eine Windung der Armatur eines Motor-Generators, um einen continuirlichen Strom in einen Wechselstrom umzuwandeln, ohne dabei zu große Verluste zu erleiden. Bei entsprechender Abänderung kann zwei- und mehrphasiger Wechselstrom gewonnen werden. (E. W., H. 3, S. 68.)

Moteur asynchrone a courant alternatif de M. M. Langdon et Davis. Par M. Aliamet. Beschreibung dieses neuen Einphasenmotors, dessen Angehen durch Herstellen eines Drehfeldes bewirkt, und in welchem durch eine eigenartige Wickelung ein stets gleichmäßiges magnetisches Feld erzeugt wird, so dass die Rotation eine stets gleichmäßige bleiben muss. (E., H. 311, S. 369.)

A non synchronous two-phase alternate-current motor. By Ernest Wilson. Beschreibung dieses Versuchsmotors, bei welchem das Bestreben dahin gerichtet war, die in den Amatur-Leitungen entstehenden Ströme und deren Einwirkung auf das magnetische Feld des Motors zu untersuchen. (E. W., H. 11, S. 304.)

Electric apparatus of the Fort Wayne electric Corporation. Eine eingehende, reich illustrirte Beschreibung der von dieser Corporation erzeugten elektrischen Maschinen und Apparate. (E. W., H. 14, S. 390.)

Electrical machinery of the Walker Company. Eingehende und reich illustrirte Beschreibung der von dieser Company erzeugten elektrischen Maschinen und Apparate. (E. W., H. 15, S. 421; H. 16, S. 451.)

The Siemens & Halske electric company of America. Beschreibung der von dem Zweigetablissement dieser Firma in Chicago erzeugten Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörigen Apparate. (E. W., H. 20, S. 599; H. 21, S. 631.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik

umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 31. December 1896

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. L'Électricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

(Schluss zu Nr. XI in Nr. 47.)

Ueber Drehstrom-Motoren mit verminderter Tourenzahl. Von Hanns Görges. Asynchrone Drehstrom-Motoren haben das Bestreben, mit einer dem Synchronismus nahekommenden Geschwindigkeit zu laufen. Verliert der Motor an Tourenzahl, so vermindert sich auch der Wirkungsgrad, und zwar so ziemlich proportional dem Tourenverlust. Einachsig gewickelte Anker vermögen aber auch mit der halben Tourenanzahl zu laufen, ohne wesentlich an Wirkungsgrad zu verlieren. Da jeder dreiachsig gewickelte Anker durch Abheben einer Bürste in einen einachsig gewickelten Anker verwandelt werden kann, öffnet sich ein neues Feld für die Construction der Drehstrom-Motoren. (E. Z., H. 33, S. 517.)

External regulation of alternating motors. By Albert G. Davis. Gibt eine kurze aber klare Uebersicht der Methoden und angewendeten Vorrichtungen, um die Geschwindigkeit von Wechselstrom-Motoren durch entsprechende Variation der elektromotorischen Kraft reguliren zu können. (E. W., H. 24, S. 715.)

Guttman's method of changing frequency. Die Vorrichtung besteht aus einem Motor-Generator mit einer Armatur, deren drei Spulen in Dreieckform verbunden sind. Jede der Spulen erzeugt einen Strom, dessen Wechselzahl eine andere ist als die des ursprünglichen Stromes, und kann sonach für den Strom jene Frequenz gewählt werden, welche für den bestimmten Zweck als die geeignetste erscheint. (E. R., H. 985, S. 455.)

Anlagen der Firma Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. Von Friedrich Tischendörfer. Beschreibt die von dieser Firma auf der bayerischen Landesausstellung in Nürnberg ausgestellt gewesenen Gegenstände im Detail. (E. Z., H. 33, S. 518.)

Winding rotary transformer. Um Gleichstrom in Wechselstrom zu transformiren, wird gewöhnlich ein Gleichstrom-Motor mit ein paar Gleitringen versehen, von welchen der Wechselstrom abgenommen wird. Soll die Spannung größer oder geringer sein, so erhält der Motor zwei getrennte Windungen, von welchen die zweite der Spannung entsprechend dimensionirte Windung den Wechselstrom erzeugt. Es wird nun hier eine neue Art der Windung beschrieben, bei welcher die secundäre Windung mit der primären Windung verbunden ist, wodurch sich der Wirkungsgrad erhöhen soll. (E. R., H. 979, S. 261.)

The General-Electric series parallel controller for four motor equipements. By William Baxter jun. Bringt eingehende Details über den neuen Controller der General Electric Co. für mit zwei Motoren ausgerüstete Wagen. (E. W., H. 3, S. 77.)

Elektrische Pumpen mit Einrichtung zum selbstthätigen Anlassen und Abstellen. Auf der von der National-Electric-Light-Association veranstalteten elektrischen Ausstellung zu New-York waren zwei hierselbst betriebene Worthington-Pumpen ausgestellt, welche elektrisch angetrieben, auch das Anlassen und Abstellen dieser Pumpen nach Maßgabe des Bedarfes automatisch besorgen, so dass eine dauernde Beaufsichtigung derselben ganz erspart wird. (Z. E., H. 20, S. 645.)

The Walker Co. series-parallel controller system. By William Baxter. Dieser neue Controller soll die zerstörende Funkenbildung bei Wechsel der Serienverbindung in die Parallel-Verbindung dadurch verhindern, dass die Unterbrechung durch eine Reihe von Punkten erfolgt, bei welchen die Potential-Differenz so gering ist, dass der hiedurch entstehende Funke wirkungslos wird. (E. W., H. 7, S. 198.)

Limite-courant système Frène. Par J. A. Montpellier. Dieser äußerst einfache, auf dem Principe der Differential-Wickelung beruhende Apparat hat den Zweck, für den Fall eines zu hohen Steigens des Potentials, das die in den Stromkreis geschalteten Lampen zu schädigen vermöchte, das Potential dadurch herabzudrücken, dass der Strom in diesem Falle durch einen Widerstand geleitet wird. Fällt das Potential wieder auf das Normale, so schaltet sich der Widerstand automatisch ab. (E., H. 293, S. 81.)

Nouveau dispositive automatique de sureté. Par A. Michaut. Zwei Kohlenscheiben sind auf eine Schieferplatte so aufmontirt, dass sie durch zwei Federn gegen einander gepresst zu werden suchen, was aber durch einen Glimmerstreifen verhindert wird. Die Ränder der Kohlenscheiben reichen jedoch über den Glimmerstreifen hinaus. Entsteht nun eine Erhöhung des Potentiales, so springen von der einen Kohlenscheibe so lange Funken auf die andere Scheibe über, als dasselbe währt. (E., H. 299, S. 179.)

VI. Elektrische Beleuchtung.

Die Vacuum-Röhrenbeleuchtung von Mc. Farlan Moore. Das Licht, welches die Geissler'schen Röhren ausströmen, ist umso intensiver, je plötzlicher die Stromunterbrechungen auftreten. Da die atmosphärische Luft kein vollkommenes Dielectricum ist, somit die Stromunterbrechung immer eine gewisse Zeitdauer in Anspruch nahm, war es ein glücklicher Gedanke des Erfinders, die Stromunterbrechung in luftleerem Raume durchzuführen, wodurch es demselben möglich wurde, mittelst des gewöhnlichen Neef'schen Hammers eine vollkommen ausreichende Beleuchtung von Localen zu erreichen. (E. Z., H. 41, S. 637.)

Lampe a incandescence a filament métallique. Par N. Fradis. Der Wunsch, die Kohlenfäden in den Glühlampen durch Fäden von schwer schmelzbaren Metallen zu ersetzen, hat M. Elsward dahin gebracht, auf Kohlenfäden solche Metalle wie Tantal, Molibden, Titan, Circonium, Niobum etc., niederzuschlagen, wobei er die Dämpfe der Chlorure dieser Metalle durch Wasserstoffgas reducirt. Auf diese Weise ist er in der Lage, Fäden von beliebigem Widerstande und außerordentlicher Dauerhaftigkeit herzustellen. (E., H. 300, S. 193.)

Supports et culots de lampes a incandescence System Grininger. Da die Einbringung und Verkittung des Untertheiles der Glühlampe bei einem Verkaufspreise von 0·65 Cts. pro Lampe allein 0·18 Cts. beansprucht, hat der Constructeur ein neues System erdacht, durch welches diese Arbeit bedeutend vereinfacht und verbilligt wird und wofür alle Details mitgetheilt werden. (E., H. 305, S. 274.)

The carbon circuit of an incandescent lamp. By Converse. D. March. Weist darauf hin, dass die Glühlampen noch verbesserungsfähig und zählt jene Punkte auf, nach welchen hin Verbesserungen anzustreben sind. (E. W., H. 21, S. 630.)

The use of high voltage lamps. By W. N. Stuart. Nachdem es nunmehr gelungen ist, Glühlampen von 220 Volts Spannung in vollkommener Qualität zu erzeugen, wird das 220 Volt-System als mit geringeren Kosten verknüpft, befürwortet. (E. W., H. 3, S. 67.)

Hochvoltige Glühlampen. In England geht die Bewegung in neuester Zeit dahin, statt der bisher gebräuchlichen 110 voltigen Glühlampen solche von 200—225 Volt in Anwendung zu bringen, indem sich das Beleuchtungsnetz statt wie bisher auf $2^1/_2\,km^2$ bis auf $22\,km^2$ ausdehnen kann und haben sich die diesbezüglichen Versuche, wie beispielsweise in Bradford, bestens bewährt. (E. Z., H. 30, S. 467.)

Vorschläge der Commission für Glühlampen-Normalien des Verbandes deutscher Elektrotechniker, giltig für Spannungen von 60—70 und 95—125 Volt, Energieverbrauch von 3—4 Watt pro Kerze (Hefner-Licht), Leuchtkraft von 10, 16, 25 und 32 Kerzen (Hefner Licht). Vollinhaltlich abgedruckt. (E. Z., H. 45, S. 685.)

Zur Lösung der Glühlampenfrage. Von Dr. O. Gusinde. Das Elektricitätswerk Hannover hat beschlossen, ihren Stromabnehmern auch die Lampen zu liefern und zu diesem Zwecke Offerte unter Zugrundelegung von Bedingungen einzuholen. Gegen diese von dem Entwurfe für Lieferungsbedingungen von Glühlampen der Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken wenig abweichenden Bedingungen wurden seitens eines Theiles der Offerenten Einwendungen erhoben, welche mitgetheilt werden und hiedurch, da theilweise berechtigt, einen wesentlichen Behelf zur Lösung der Glühlampenfrage bieten. (E. Z., H. 52, S. 786.)

Some faults in arc-lamps carbons. By W. Stine. Ein und dieselbe Kohlensorte brennt in den Lampen verschiedener Type nicht gleich gut. Dort wo gleiches Potential herrscht, sind dieselben gut, während dort, wo das Potential Wechseln unterliegt, sich Anstände zeigen. Ursache hieran ist ein gewisser Silicium- und Eisengehalt der Kohle, der durch verbesserte Fabrikations-Methoden beseitigt werden soll. (E. W., H. 2, S. 36.)

A new arc lampe. Beschreibung der von der W. D. Graves electrical & machine Co. in Cleveland O. in den Handel gebrachten neuen Bogenlampe, welche bei einfachem Mechanismus vorzüglich functionirt und 125 Stunden brennen soll, ohne gereinigt werden zu müssen. (E. W., H. 7, S. 206.)

Die elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Anlage der Stadt Rotterdam. Von A. Mohl. Eingehende und mit zahlreichen Illustrationen erläuterte Beschreibung dieser Anlage, welche als Hauptzweck die Versorgung der elektrischen Krahne am Hafen, als Nebenzweck die elektrische Beleuchtung der Stadt verfolgt. (E. Z., H. 36, S. 558.)

Die elektrische Central-Anlage in Graz. Von Josef Pojatzi. Beschreibung dieser mit einer Accumulatoren-Batterie von 184 Elementen als Unterstation ausgerüsteten Centrale, für welche Dampfmaschinen mit einer Gesammtleistung von 550 *PS* zur Anwendung gelangen. (Z. E., H. 13, S. 405.)

The 220 Volt light and power plant at the New-York custom house. Beschreibung der Einrichtung, welche durch die Einführung des in der Neuzeit favorisirten 220 Volt-Systemes von besonderem Interesse ist. (E. W., H. 3, S. 69.)

The electrical plant of the Syndicate building. New-York. Für die elektrische Einrichtung dieses 15 Stock hohen Gebäudes kommen 860 *PS* zur Ausnützung und werden von selber 1750 Glühlampen und 5 elektrische Aufzüge, sowie eine Reihe von Fächern und Ventilatoren betrieben. Für die Installation wurden rund 52.000 Fuß isolirte Leitungen verwendet. Die Anlage soll sehr ökonomisch arbeiten und werden pro Tag

nur $1\frac{1}{2} t$ Kohle verbraucht. Die Einrichtung ist nach dem modernsten Style geplant und ausgeführt. (E. W., H. 9, S. 246.)

An interesting three phase plant. In Itasca Wis. werden die Docks sowie die Magazine der verschiedenen einmündenden Bahnen von einer entfernt gelegenen Kraftanlage aus elektrisch beleuchtet, sowie alle erforderlichen Betriebsmaschinen elektrisch angetrieben. (E. W., H. 26, S. 794.)

Die elektrische Kraft- und Lichtanlage der Hauptwerkstätten und Bahnhöfe in Gleiwitz. Diese bemerkenswerthe Anlage ist eine der ersten staatlichen Werkstättenbetriebe, bei welcher die Centralisirung der Betriebskraft und der Einzelantrieb der Werkzeugmaschinen und Hebezeuge auf elektrischem Wege consequent durchgeführt ist. Das Beleuchtungsgebiet dehnt sich auf über 4 *km* Länge aus und umfasst die Anlage 172 Bogenlampen, 464 Glühlampen und 60 Elektromotoren von 0·5 bis 6 *PS* mit einer Gesammtleistung von circa 150 *PS*. (E. Z., H. 49, S. 742.)

The lighting of the great eastern railway companys stations. Mittheilung über die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Stationen Liverpool street, Bishopsgate street und Bethnal Green Junction, welche sich unter Zuhilfenahme einer Accumulatorenbatterie von 1000 Ampèrestunden-Capacität als vorzüglich und ökonomisch bewähren soll. (E. R., H. 982, S. 369.)

L'éclairage électrique des wagons-poste en Allemagne. Par J. A. Montpellier. Die Einrichtungen für die elektrische Beleuchtung der Postwagen der kaiserl. deutschen Reichspostverwaltung gelangen zur Beschreibung und ist es von Interesse, dass sich die Kosten, abgesehen von der verminderten Feuergefährlichkeit, gegenüber der Oelgasbeleuchtung um 21% verringern. (E., H. 292, S. 65.)

What electric lighting really costs. Auf Grund einer bei den Elektricitätswerken und den Consumenten gehaltenen Umfrage wird nachgewiesen, dass die elektrische Beleuchtung in den meisten Fällen nicht theuerer, in vielen Fällen sogar billiger zu stehen kommt als die Gasbeleuchtung. (E. R., H. 990, S. 647; H. 993, S. 725.)

Ueber die finanziellen Ergebnisse der zwei großen Wiener Elektricitätswerke in den Jahren 1892/3—1895/6. Von Fritz Goldenzweig. Untersucht die Anlage- und Betriebskosten der mit Gleichstrom arbeitenden Centralen der Allgemeinen österr. Elektricitäts-Gesellschaft und der mit Wechselstrom und Transformatoren arbeitenden Centrale der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft einem Vergleiche und kommt zu dem nicht ganz einwandfreien Ergebnisse, dass das Wechselstromwerk bei gleichem Capitalsaufwand höhere Leistungen erzielt, als das Gleichstromwerk. (Z. E., H. 16, S. 505.)

VII. Elektrische Kraftübertragung.

Die Kraftübertragungswerke zu Rheinfelden. Von E. Rathenau. Eingehende Mittheilung über diese in Ausführung begriffene großartige Kraftübertragungs-Anlage, bei welcher dem Rheine 13.500 *PS* entnommen und zur Versorgung von Licht und Kraft auf dem Umkreise von 20 *km* verwerthet werden sollen. (E. Z., H. 27, S. 400.)

Die elektrische Kraftübertragungs-Anlage Eichdorf-Grünberg in Schlesien. Von Walter Klug. Die hier beschriebene Anlage ist dadurch interessant, dass hier 260 *PS* Wasserkraft mittelst Drehstrom von 10.000 Volt Spannung auf 25 *km* Entfernung übertragen werden. Die Leitungen aus 35 mm^2 starkem Drahte hergestellt, sind durch Stacheldraht und Siemens'sche Starkstrom-Blitzableiter gegen die Einflüsse der atmosphärischen Elektricität geschützt. Die Leitung führt zum größten Theile längs der Straße. (E. Z., H. 45, S. 656.)

The Baltic-Taftville transmission plant. By H. E. Raymond. Die Ponemah Mill Co. betreibt mit einer dem Shetucket River entnommenen Wasserkraft von 1100 *PS* nicht nur ihre Etablissements in Taftville, sondern auch die für den localen Transport dienenden elektrischen Locomotiven von 20 und 500 *PS* und liefert auch den Strom für die Beleuchtung von Taftville und den Betrieb der 13 Meilen langen elektrischen Bahn der Norwich Street Railway Co. Die Uebertragung erfolgt auf $4\frac{1}{2}$ Meilen mittelst Dreiphasenstrom von 2280 Volt Spannung. (E. W., H. 1, S. 5.)

Long-distance transmission plant in Utah. 5000 *PS* sollen von einer Wasserkraft des Ogden-Flusses nach dem 58 *km* weit entfernten Utah mittelst Dreiphasenstromes von 15.000 Volt Spannung übertragen werden. (E. W., H. 13, S. 374.)

Niagara power transmission up to date. By Frank C. Perkins. Beschreibung der Einrichtungen an den Niagarafällen zur Uebertragung für die elektrische Straßenbahn in Buffalo und dem westlichen Theile des Staates New-York, sowie zur Lieferung an Strom für die verschiedenen chemischen Industrien. (E. W., H. 21, S. 621; H. 22, S. 653; H. 23, S. 686; H. 24, S. 717; H. 25, S. 749.)

Utilisation de l'énergie du Rhone. Installation hydraulico-electrique de Jonage a Lyon. Nähere Details über diese eine der größten elektrischen Kraftübertragungen, wobei der Rhone bei Jonage das Wasser entnommen und durch einen 15·6 *km* langen Canal nach Villeurbanne geleitet wird, woselbst sich die Kraftstation befindet und von wo aus der elektrische Strom in sechs unterirdisch verlegten Hauptkabeln nach Lyon geleitet wird, um dort hauptsächlich zum Antriebe von Seidenwebstühlen verwerthet zu werden. Es werden der Rhone 20.000 *PS* entnommen. 20 Turbinen à 1000 *PS* sind mit den Dynamos gekuppelt, welche Dreiphasenströme liefern. Dieselben haben 5500 Volt Spannung und werden an den Verbrauchsstellen auf 110 Volt transformirt. (E., H. 291, S. 49.)

Long-distance transmission. Bringt eine sehr interessante Tabelle der wichtigsten Daten über eine Reihe amerikanischer Kraftübertragungs-Anlagen auf weitere Entfernung, für welche als Antriebsmaschinen der Elektromotoren durchaus Wasserräder zur Anwendung gelangen. (E. R., H. 976, S. 163.)

Transmission of power in mines. By Rankin, Kennedy. Die verschiedenen Methoden der Kraftübertragung für Minenzwecke werden einer eingehenden Untersuchung und Kritik unterzogen. (E. R., H. 976, S. 164; H. 979, S. 527; H. 980, S. 296; H. 981, S. 321; H. 986, S. 496.)

Le trolley souterrain du tramway électrique de New-York. Das unterirdische Stromzuführungs-System der Metropolitan Traction Company in New-York, welches sich in der Columbus- und Lennox-Avenue seit einem Jahre bestens bewährt, wird hier im Detail beschrieben. (E., H. 289, S. 17.)

Pringle and Kent's surface rail electric railway. Beschreibung dieses neuen elektrischen Bahnsystemes mit sectionaler Stromzuführung durch eine Außenschiene, dessen Kosten nicht höher sein sollen als die Stromzuführung mittelst Trolleyleitung. (E. R., H. 971, S. 5.)

Electric railway construction. By Albert Vickers. Der Unterbau für elektrische Bahnen soll so solide als möglich hergestellt werden, weil sich hiedurch die Betriebskosten wesentlich reduciren. Die neueste Methode besteht darin, die Schienen direct auf Cementblöcke zu legen, auf denselben zu befestigen und den Zwischenraum mit Beton auszufüllen, wodurch jede Verschiebung der Schienen unmöglich wird. (E. W., H. 17, S. 483.)

Electric railway system. Das neue, von Mr. Daniel Mac L. Thorell in Carleston S. C., erfundene unterirdische Stromzuführungssystem, welches durch die magnetisirende Wirkung eines am Wagen angebrachten, langgestreckten Stahlschuhes, der permanent magnetisirt ist, in den einzelnen Stromabnahmestellen die Verbindung derselben mit der Leitung bewirkt, bietet einige sehr interessante Einzelheiten. (E. W., H. 5, S. 146.)

Scotts Bamboo trolley mast. Scott verwendet, um das Gewicht des Trolley möglichst gering zu halten, als Trolleystange Bambusstäbe, welche zur Erzielung der nöthigen Steifheit entsprechend verspannt werden. (E. R., H. 980, S. 299.)

A new type of mining locomotive. Beschreibung der neuen, von den Baldwin Locomotivwerken im Vereine mit der Westinghouse Electric Co. erbauten Grubenlocomotive, welche bei einer totalen Höhe von 6 Fuß, einer Länge von 17 Fuß 8 Zoll, ein Gewicht von 22 *t* hat und mit zwei Elektromotoren von je 100 *PS* ausgerüstet ist. (E. R., H. 973, S. 71.)

The electric equipment of Brooklyn bridge cars. Mittheilungen über die als Stromabnehmer dienende dritte Schiene und deren Isolirung, sowie über die Einrichtung der Wagen auf der elektrischen Bahn über die Brooklyn-Brücke zwischen New-York und Brooklyn. (E. W., H. 19, S. 574.)

Die elektrische Localbahn Gmunden. Beschreibung dieser von der Firma B. Egger & Co. ausgeführten, 2·6 *km* langen elektrischen Bahn, welche Steigungen bis zu 94‰ und Radien bis zu 40 *m* aufweist und vorläufig mit drei Motorwagen verkehrt. (Z. E., H. 21, S. 673.)

Die centrale Zürichbergbahn. Von Ludwig Kohlfürst. Schilderung dieser Bahn, welche dadurch das Interesse erweckt, dass sie die erste Einrichtung ist, bei welcher Dawson-Gasmotoren als Antriebsmaschinen verwendet werden. (Dingler's Polytechnisches Journal. B. 302, S. 85.)

Les tramways électriques aux États-Unis, voie, canalisation, materiel roulant. Par E. J. Brunswick. Eingehendere Mittheilungen über die Construction der Geleise, der Canalisation und des Wagenmateriales auf den elektrischen Trambahnen Amerikas. (E., H. 296, S. 129; H. 297, S. 147; H. 299, S. 184; H. 300, S. 193.)

Electric traction on the Third Avenue „L“ Road, New-York. Es soll demnächst auf der Hochbahn in New-York, 3. Avenue, der elektrische Betrieb eingeführt werden und kommen hiezu vorläufig zwei elektrische Locomotiven zur Verwendung, welche den Strom von einer dritten isolirten Laufschiene mittelst Contactschuhen abnehmen. Außerdem befinden sich auf der Locomotive Sammlerzellen, welche während der Fahrt geladen, für das Anfahren und die Fahrt in den Stationen, woselbst sich keine Stromabnehmerschienen befinden, die erforderliche Kraft liefern. (E. W., H. 15, S. 430.)

Liverpool overhead railway. By S. B. Cottrell. Nach einer eingehenden Beschreibung der Einrichtung wird eine Reihe der wichtigsten Betriebsdaten aus den Jahren 1894 bis 1896 im Vergleiche mit der City and South London Railway vorgeführt und in einer Anzahl von Diagrammen die Leistung der Locomotiven im Detail klargelegt. (E. R., H. 983, S. 397.)

A railway trough the sea. Mittheilungen über die von Magnus Volk projectirte und ausgeführte elektrische Eisenbahn längs des Seeufers von Brighton bis Rottingdean, bei welcher die Schienen den größten Theil der Zeit bis zu 14 Fuß unter Wasser sind und dementsprechend auch die auf vier Säulen gelagerten Wagen entsprechend construirt werden mussten. (E. R., H. 992, S. 701.)

A heavy train. Bietet ein interessantes Beispiel, welche Leistungen den Elektromotoren elektrischer Straßenbahnen zugemuthet werden können, indem ein Motorwagen einen Zug von vier Beiwagen mit 500 Personen

ohne allen Anstand mit sieben Meilen Geschwindigkeit beförderte. (E. W., H. 8, S. 234.)

Die Zukunft der Elektricität im Eisenbahnbetriebe. Von Ludwig Kohlfürst. Eine eingehende Darlegung der amerikanischen Verhältnisse hinsichtlich der Entwickelung des elektrischen Betriebes auf Eisenbahnen, nach den Erwägungen von Dr. Louis Duncan in Philadelphia, worin gezeigt wird, dass der Localverkehr und der Expressverkehr auf Eisenbahnen mit Erfolg elektrisch durchgeführt werden kann und nur mehr der Güterverkehr Schwierigkeiten bietet, die jedoch auch bald überwunden sein dürften. (Dingler's Polytechnisches Journal, B. 203, S. 281.)

Ueber Hoch- und Untergrundbahnen in größeren Städten. Von Regierungs-Baumeister Braun. Nach Hervorhebung der großen Vortheile des elektrischen Betriebes für Stadtbahnen, insbesondere aber für Hoch- und Untergrundbahnen, welche zur allgemeinen Einführung dieser Betriebsart führen müssen, werden die bereits im Bau, bezw. im Betriebe befindlichen derartigen Bahnen, und zwar die „City and South London Railway“, die „Central London Railway“, die „Waterloo and City Railway“, die „Elektrische Untergrundbahn in Budapest“, die „Liverpooler Overhead Railway“, die „Metropolitan West-Side Elevated Railroad in Chicago“ und die „Elektrische Stadtbahn in Berlin“ mit Bezug auf die maßgebend gewesenen Constructionsprincipien beschrieben. (E. Z., H. 32, S. 491.)

Chariot transbordeur électrique. Par G. Baignères. Beschreibung dieser auf dem Bahnhofe Madrid Atocha in Verwendung stehenden Schiebebühne, deren Entwurf und Ausführung der Firma Hillairet-Huguet in Paris übertragen wurden. (E., H. 304, S. 257.)

Electric automotors. By Desmond G. Fitz-Gerald. Wendet sich auf Grundlage von der Wirklichkeit nahe kommenden Annahmen gegen die an elektrische Motorwagen geknüpften Hoffnungen, indem er nachweist, dass der Nutzeffect auf ebenem Terrain circa 50% in Steigungen aber viel weniger betragen wird und die angegebenen Entfernungen, welche ein Wagen mit einmaliger Ladung der Accumulatoren zurückzulegen vermag, sich von 40 auf 25 Meilen reduciren werden. (E. R., H. 994, S. 761.)

Selbstthätige Anlass- und Abstellvorrichtungen für den elektrischen Fahrstuhlbetrieb. Von G. Speiser. Der elektrische Fahrstuhlbetrieb erfreut sich wegen der Billigkeit des Betriebes, dort, wo städtische Centralen sind, großer Beliebtheit. Die Bedienung derselben soll sich aber ebenso einfach gestalten, wie die der hydraulischen Aufzüge und sah sich deshalb die Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Schuckert & Co. veranlasst, zwei Apparate u. zw. für langsam fahrende Lasten- und für schneller fahrende Personenaufzüge zu construiren, bei welchen das Anlassen der Motoren nicht von Hand, sondern automatisch erfolgt. (E. Z., H. 42, S. 645.)

Schiffskrahn der Union-Elektricitäts-Gesellschaft. Die Vorzüge des elektrischen Betriebes von Hebemaschinen haben auch zur Einführung desselben für Schiffahrtszwecke geführt und ist es insbesondere der den besonderen Ansprüchen des Schiffsdienstes in allen Theilen Rechnung tragende Schiffskrahn, welcher die allgemeine Aufmerksamkeit verdient. Als besonderer Vorzug ist die leichte Handhabung desselben zu bemerken, welche es gestattet, jedem nur halbwegs intelligenten Arbeiter die Bedienung desselben anzuvertrauen. (E. Z., H. 34, S. 534.)

Elektrische Pflüge. Von Ludwig Kohlfürst. Bespricht die Versuche, die in Diedrichshagen bei Rostock mit einem elektrischen Pfluge der Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Schuckert & Co. durchgeführt wurden und nach welchen sich die Kosten des Pflügens auf 6 Mark pro Morgen, gegenüber 12 Mark bei Pferdebetrieb beliefen und welche bei regelrechter Ausnützung noch weiter herabgedrückt werden können. (Z. E., H. 21, S. 670.)

Le labourage mécanique et la charrue électrique. Par Georges Fournier. Nach einigen einleitenden Bemerkungen wird der elektrische Pflug von Zimmermann & Co. in Halle, mit welchem sich die Kosten des Pflügens gegenüber der thierischen Betriebskraft auf ca. die Hälfte herabdrücken lassen, im Detail beschrieben. (E., H. 290, S. 33.)

Drague électrique système Varilla. Par Georges Dary. Dieser zur Räumung des Esla-Flusses in der Provinz Zamora (Spanien) bestimmte Bagger, dessen Details hier angegeben sind, wird in allen seinen Theilen elektrisch angetrieben und ist von großer Beweglichkeit und großer Leistungsfähigkeit. (E., H. 308, S. 321.)

Electricity down a coal mine. Beschreibung der elektrischen Einrichtungen zur Beleuchtung und zur Förderung der Kohle in den Kohlenwerken zu Obercanaid in Wales. (E. R., H. 982, S. 365.)

Coal cutting by electricity. Beschreibung der Jeffrey-Kohleschneide-Maschine, welche sowohl mit comprimirter Luft, als auch mittelst Elektricität betrieben werden kann. (E. R., H. 986, S. 495.)

Installation volante pour le perçage des rails de chemin de fer et de tramways. Par M. Aliamet. Beschreibt eine elektrische Einrichtung, um rasch in die laufenden Eisenbahnschienen Löcher bohren zu können, wobei eine Dynamo mit flexibler Achse, wie solche von der Firma Siemens für die Gesteins-Bohrmaschinen verwendet werden, den Bohrer in rotirende Bewegung versetzt. (E., H. 288, S. 9.)

Portable electric universal drill. In dem Arsenale des österreichischen Lloyd gelangen nur elektrisch angetriebene Universalbohrer nach der Construction des Directors desselben, Kodolitsch, zur Anwendung, bei welcher durch Anwendung einer flexiblen Achse die Uebertragung der Drehbewegung in jeder Lage des Bohrers möglich ist, wodurch demselben allgemeine Anwendbarkeit gesichert wird. (E. R., H. 986, S. 463.)

Appareil électro-automatique destiné au remplissage des bouteilles. Par Georges Dary. Dieser Apparat lässt so lange durch ein Ventil die Flüssigkeit in eine Bouteille einlaufen, bis sie zur gehörigen Höhe angefüllt ist, in welchem Falle sich das Ventil schließt. Für das Oeffnen wird das Ventil von einem Elektromagnet beeinflusst. (E., H. 305, S. 273.)

VIII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

Pile platinétaine de M. Skinner. Par N. Fradiss. Dieses neue, dem Elemente von Clark ähnelnde Platin-Zinn-Element mit Chromchlorür als depolarisirende Flüssigkeit wirkt nur in der Wärme und gibt in der Kälte Wärme ab, wodurch es auf seinen ursprünglichen Zustand zurückkehrt und stets neuerdings verwendet werden kann. (E., H. 295, S. 116.)

Pile Sicard et Faille. Bei diesem Elemente bildet die Zinkelektrode gleichzeitig das Abschlussgefäß, die Kohlenelektrode ist mit einem Gemenge von Zinkvitriol, Kalialaun, Schwefelsäure und doppeltchromsaurem Kali imprägnirt und von einer schwammigen Masse umgeben, welche in eine Lösung von Kochsalz taucht. Das Element hat eine elektromotorische Kraft von 2·03 Volt und vermag bis an 150 Milliampères abzugeben. (E., H. 309, S. 349.)

The Germano Swiss Society's new accumulators. Beschreibung dieser Accumulatoren, welche eine Capacität von 20—23 Amperestunden pro Kilogramm Plattengewicht haben und eine Entladungsstromstärke bis zu 3·5 Ampère pro Kilogramm vertragen sollen, ohne dass eine Beschädigung der activen Masse zu befürchten ist. Der Nutzeffect schwankt je nach der Entladungsstromstärke zwischen 77—92% in Ampèrestunden und zwischen 62—78% in Wattstunden. (E. R., H. 995, S. 792.)

Der Gülcher-Accumulator. Durch Anwendung eines Gewebes, dessen Kette aus Bleidrähten, dessen Schuss aus äußerst feiner elastischer Glaswolle besteht, als Träger der wirksamen Masse ist es gelungen, einen sehr haltbaren und dabei wirksamen Accumulator herzustellen, dessen Capacität pro Kilogramm positiver Elektrode mit 44·1 Ampère-Stunden bekannt gegeben wird. (E. Z., H. 44, S. 675.)

The cox thermo-electric generator. Diese Thermosäule, deren eines Element aus einer Legirung von Antimon und Zink, das andere aus einer Legirung von Kupfer und Nickel besteht, soll dadurch, dass die Löthstellen nach einem eigenen Verfahren hergestellt werden, große Dauerhaftigkeit besitzen und bei hoher Leistungsfähigkeit billig im Betriebe, daher selbst zur Versorgung kleinerer elektrischer Beleuchtungsanlagen geeignet sein. (E. R., H. 978, S. 240.)

The thermo-trople battery and a new method of developing electrical energy. By C. J. Reed. Werden die Enden eines schlingenförmig gebogenen Kupferdrahtes mit einem Galvanometer verbunden, sodann der Draht in der Mitte durchschnitten und an den Schnittstellen durch Erhitzen oxydirt, so entsteht, wenn man die Schnittstellen fest zusammenpresst und die eine Hälfte des Drahtes erwärmt, ein elektrischer Strom. Die Action kann weder als thermo-elektrisch, noch als chemisch-elektrisch angesehen werden, und wurde demnach dieselbe als thermotropisch bezeichnet. (E. W., H. 6, S. 159.)

The transformation of the energie of carbon into other available formes. By C. J. Reed. Bespricht in eingehender Weise die verschiedenen Methoden, um Elektricität aus Kohle gewinnen zu können, von welchen die thermo-chemische die besten Erfolge verspricht und weist an einem Beispiel, welches im Detail berechnet erscheint, den Weg, welcher hiebei einzuschlagen ist. (E. W., H. 2, S. 44, H. 3, S. 74, H. 5, S. 135.)

Le nouveau generateur Jaques. Par A. Michaut. Bei diesem auf directe Erzeugung der Elektricität durch Verbrennung von Kohle hinzielenden neuen Elemente, welches eine sehr große Leistungsfähigkeit haben soll, taucht der Kohlenkörper in eine Lösung von Aetznatron, welche sich in einem eisernen Gefässe, das von unten erwärmt wird, befindet. Durch eine Luftpumpe wird Luft in die Lösung eingeblasen, während ein Abzugventil den Austritt der Verbrennungsgase CO_2 und N ermöglicht. 100 Elemente genügen zum Betriebe von 30 Glühlampen à 60 Kerzen und wird der Nutzeffect mit 80% des Heizwerthes der Kohle angegeben. (E., H. 306, S. 292.)

Ueber die Anwendung der Elektrolyse zur Darstellung von Bleichmitteln und Alkalien nach den Patenten von Dr. Carl Kellner, Hallein. Eingehende Beschreibung der, je nachdem die Fabrikate sogleich verwendet oder in den Handel gebracht werden sollen, verschieden eingerichteten Apparate, unter gleichzeitiger Angabe des erzielbaren Nutzeffectes. (Z. E., H. 24, S. 765.)

Electroltic copper and silver refining. Von der Guggenheim smelling Co in Perth Amboy N.-J. werden jährlich ungefähr 10.000 t Kupfer und 30.000 Unzen Silber auf elektrischem Wege gereinigt. Die Anlage hiefür wird ebenso wie die hiebei in Betracht kommenden elektrolytischen Processe beschrieben. (E. R., H. 992, S. 692.)

Production électrolytique des feuilles d'or. Dieses von M. Swan erfundene Verfahren beruht darauf, dass das Gold auf einem sehr dünnen Kupferbleche niedergeschlagen und hierauf das Kupfer in einer Eisenchlorid-Lösung aufgelöst wird. Die auf diese Weise erhaltenen Goldhäutchen sollen eine Stärke von nicht über 0,0001 mm haben. (E., H. 298, S. 173.)

Procédé de désargentation électrique des plombs argentifères. Par D. Tommasi. Beschreibung eines elektrolytischen Processes, um das Silber aus silberhältigem Blei gewinnen zu können, wobei das Blei die eine Elektrode, Kohle oder sonst eine von Bleisalzen

nicht angreifbare Anode als zweite Elektrode und ein Bleisalz, dessen Zusammensetzung nicht bekanntgegeben wird, als elektrolytische Flüssigkeit verwendet wird. (E., H. 292. S. 74.)

The electro-metallurgy of Aluminium. Some posibilities deduced from theoretical and practical considerations. Ein Auszug aus einer von Dr. J. W. Richards dem Franklin-Institute vorgelegten Brochure, in welchem insbesondere die Elektrolysis von wässerigen Lösungen und von geschmolzenen Verbindungen, sowie die elektrothermalen Processe für die Gewinnung von Aluminium eingehender behandelt werden. (E. R., H 973. S. 67.)

Sur quelques experiences nouvelles relatif a la preparation du Diamant. Par H. Moissan. Berichtet über neuerliche Versuche, künstliche Diamanten im elektrischen Ofen herzustellen, welche darauf beruhen, dass in Gusseisen Kohlenstoff bis zur Sättigung aufgelöst und sodann die geschmolzene Masse rapid abgekühlt wird. Bei einem dieser Versuche konnten Diamantkrystalle bis zu 2·35 mm Länge gewonnen werden. (E., H 294, S. 109.)

Sur les précautions a prendre contre l'électrolyse dans l'établissement des voies des tramways. Par A. Potier. In einer der Société international des Electriciens überreichten Mittheilung werden alle den verschiedenen Fällen angepassten Vorkehrungen, um die elektrolytische Zerstörung von in den Boden verlegten Metallröhren durch Bahnströme hintanzuhalten, im Detail vorgeführt und sachlich begründet. (E., H. 288, S. 4; H. 289, S. 25; H. 290, S. 41.)

Corrosion caused by railway returns. By Dugald C. Jakson. Wenn auch die Gefahr der Corrosion von unterirdisch verlegten Metallröhren durch die elektrische Einwirkung der Bahnströme, Dank der getroffenen Maßnahmen, auf ein vernachlässigbares Minimum herabgedrückt wurde, so ist es doch von Interesse, die Ursachen derselben zu ermitteln. Diesbezüglich wurden in der Universität zu Wisconsin eingehende Untersuchungen ausgeführt, aus welchen sich ergibt, dass die in dem Boden vorfindlichen Salze elektrolytisch zerlegt und die Röhren von den frei werdenden Säuren angegriffen werden. (E. W., H. 23, S. 684.)

IX. *Vermischtes.*

Nouveau dispositif d'interrupteur automatique pour bobines d'induction. Par E. Meylan. Der Umstand, dass bei gewöhnlichen Inductions-Apparaten mit Unterbrechung nach dem Princip des Neef'schen Hammers, durch die fixe Stellung der Contactfeder und Schraube eine einseitige Abnützung hervorrufen wird, hat bei dieser neuen Einrichtung dahin geführt, durch fortwährende Rotation der Contactschraube diesen Anstand zu beseitigen und wird dieselbe zu diesem Zwecke durch einen Elektromotor in drehende Bewegung versetzt. (E., H. 306, S. 289.)

Some electrical features of the United States battleship „Indiana". Detailbeschreibung der elektrischen Einrichtung dieses im Jahre 1895 in den Dienst gesetzten größten Kriegsschiffes der amerikanischen Flotte, welche eine große Anzahl interessanter für den Kriegsdienst unentbehrlicher Vorrichtungen umfassen. (E. W., H. 7, S. 189.)

The daily inspection and care of car equipments. By James B. Cahoon. Befürwortet die Untersuchung der Wagen sofort nach jeder Tour, sodann eine gründlichere Untersuchung nach Arbeitsschluss und endlich eine genaue, sich auf alle Theile erstreckende Untersuchung und gründliche Behebung aller vorgefundenen Mängel mit Schluss jeden Monates und behauptet, dass durch einen solchen sorgsamen Vorgang die Ersparnis an Reparaturskosten die Mehrauslagen an Löhnen bei Weitem überwiegt. (E W., H. 12. S 836.)

Statistisches über elektrische Beleuchtungs- und Trambahn-Anlagen in den Vereinigten Staaten. Von Ludwig Kohlfürst. Eine Recapitulation der letzten Statistik der amerikanischen National-Electric Light Society, welche den Kohlenverbrauch und die daraus gewonnene elektrische Energie nach den Daten von 82 elektrischen Etablissements verarbeitet. Zur Erzeugung von 222,792.761 täglichen Wattstunden wurden 773.226 *kg* Kohle verbraucht, was einen wenig ökonomischen Betrieb bedeutet. (Dingler politechnisches Journal, B 293, S. 134.)

Statistik der Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken für das Betriebsjahr 1895. Eingehende statistische Nachweisung über die bei 36 größeren deutschen Elektricitätswerken vorhandenen Betriebsmittel, Betriebskosten und Einnahmen. (E. Z., H. 27, S. 410.)

Die abgeänderten „Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen" des Verbandes Deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften. Von Dr. Oscar May. Durch die Herausgabe der Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen seitens des Verbandes Deutscher Elektrotechniker war auch die Nothwendigkeit herangetreten, die „Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen" des Verbandes Deutscher Privat-Versicherungs-Gesellschaften abzuändern und hat dieser Verband die von den Elektrotechnikern ausgearbeiteten diesbezüglichen Bedingungen angenommen und mit 1. October 1896 in Kraft treten lassen. Dieselben sind vollinhaltlich wiedergegeben. (E. Z., H. 39, S. 601.)

Personenverkehr auf den österreichischen und den bosnisch-hercegowinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betrieb im zweiten Quartal 1896. In einer Tabelle ist die Personenfrequenz und die Einnahme aus selber auf den genannten elektrischen Bahnen zusammengestellt. Das Totale derselben beträgt 1,996,077 bei 233.606 fl. Einnahmen. (Z. E., H. 17, S. 561.)

Der Umschwung in der Maschinen-Industrie durch die Entwickelung der Elektrotechnik. Von Emil Kolben. Unter Hinweis darauf, dass durch die Errungenschaften der Elektrotechnik die Kraftübertragung mittelst Drahtseil und Hanfseil fast gänzlich beseitiget wurde, wird auf die durch dieselben beeinflusste Entwickelung des Turbinen-, Gasmaschinen- und Dampfmaschinen-Baues, welche sich den hiedurch geschaffenen Bedürfnissen anzupassen bestrebt sind, hingewiesen und des Weiteren in Kurzem entwickelt, dass der grosse Bedarf der Elektrotechnik auf die Metallurgie des Eisens grossen Einfluss übte. (Z. E., H. 16, S. 510; H. 17, S. 549; H. 18, S. 584.)

Ein Vorschlag, wie Offertausschreibungen für Städte-Anlagen erfolgen sollen. Von Carl Bondy. In charakteristischer Weise wird hervorgehoben, in welch' unvernünftiger Weise die Städtevertretungen bei Offertausschreibungen von elektrischen Anlagen vorgehen, die concurrirenden Firmen zu ganz unnöthigen Auslagen verleiten, anstatt einen unparteiischen Fachmann mit der Aufgabe der genau umschriebenen Programmverfassung zu betrauen und demselben auch die Beurtheilung der einlaufenden Projecte zu überlassen. (Z. E., H. 22. S. 721.)

Die Ergebnisse der internationalen Telegraphen-Conferenz in Budapest. Die auf der Budapester Conferenz sowohl in tarifarischer, als auch in administrativer Beziehung gefassten Beschlüsse, deren Inslebentreten mit 1. Juli 1897 in's Auge gefasst ist, werden hier wiedergegeben und erläutert. (Z. E., H. 24, S. 775.)

Der internationale Elektrotechniker-Congress in Genf. Mittheilungen über die daselbst gepflogenen Verhandlungen und daselbst gefassten Beschlüsse (E. Z., H. 34, S. 531.)

L'électricité a l'exposition de Genève. Detailbeschreibungen der auf der Ausstellung zu Genf 1896 exponirt gewesenen Dynamomaschinen, Motoren und zugehörigen Apparate. (E., H. 309, S. 337; H. 10, S. 339.)

Der Tod durch Elektricität. Nach einem Werke von Dr. Julius Kratter werden die anatomisch-physiologischen Ursachen, welche den Tod durch Elektricität herbeiführen können und welche, soferne selbe nicht mechanischer Natur sind, auf einer fast augenblicklichen Hemmung der Athmung beruhen, erläutert und sodann die Behandlung derart Verunglückter eingehender beschrieben. (Z. E., H. 14, S. 442.)

Einwirkung der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen. J. O. Narkewitsch-Jodko hat durch Eingraben von je einer Zink- und Kupferplatte, die oberirdisch durch einen Draht verbunden waren, sowie durch Ableiten der atmosphärischen Elektricität in den Boden mittelst einer einfachen Einrichtung, äußerst günstigen Einfluss auf die Culturen erzielt, welcher sich durch reichlicheren Ertrag bis zu ein Drittel mehr zeigte. Die Einrichtungskosten sollen sich auf ca. 30 Mk. pro Hektar belaufen. (E. Z., H. 51, S. 783.)

Action physiologique des courants a haute frequence. Moyens pratiques pour les produire d'une façon continue. Par A. d'Arsonval. Das Arrangement der Einrichtung zur Erzeugung von Strömen hoher Frequenz, wie solches von Tesla angegeben wurde, hat den Nachtheil, dass die Kugeln der Funkenstrecke, welche mit dem Condensator in Verbindung stehen, zu gleicher Zeit mit dem Transformator in Verbindung stehen, wodurch derselbe während der Entladung kurzgeschlossen ist. Wenn dies auch durch Funkenlöscher beseitiget werden kann, so ergeben sich daraus doch einige Nachtheile und hat d'Arsonval zur Hintanhaltung dieses Uebelstandes eine Anordnung getroffen, wobei zwei Condensatoren in Serie geschaltet werden und erst der zweite mit der Funkenstrecke in Verbindung gebracht wird. Mit diesem so eingerichteten Apparate wurden zahlreiche Versuche an Thieren durchgeführt, die im Detail bekannt gegeben werden. (E., H. 293, S. 82.)

The value of refuse destructors, some tests ad Oldham. Die Erfahrungen mit Müllverbrennungsöfen gehen dahin, dass sich selbe für den Betrieb elektrischer Beleuchtungsanlagen nicht eignen und dass eine elektrische Centrale von dem durch selbe erzeugten Dampfe nur dann Gebrauch machen kann, wenn er ihr unter Garantie zu einem entsprechenden Preise geliefert wird. (E. R., H. 980, S. 287, a. E. R., H. 987, S. 523.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

DIE WIENER STADTBAHN.

Linienplan nach dem Gesetze vom 23. Mai 1896

Grenze v. Wien
Hauptbahnen
Stadtbahn

Masstab
1:87500

Gr. Jedlersdf.
Nord Bahn
Josefsdorf
Kahlenbergerdf.
Jedlesee
Weidlingbach
Ober
Unter
Nußdorf
Leopoldau
Floridsdorf
Grinzing
Kagran
Sallmansdorf
Sievring
Central Bhnh. Heiligenstadt
Neustift am Walde
XIX
Hirschstetten
Neuwaldegg
Pötzleinsdorf
Gersthof
Unter Döbling
Dornbach
XVIII
Gersthof
Weinhaus
Währing
II
Stadlau
XVII
Brigitta Br.
DONAU
STROM
IX
Rossauerlände
Schottenring
Praterstern
Hernals
XVI
Hernals
Alser Str.
Ferdinands Brücke
II
Aspern
Hadersdorf
Ottakring
Lerchenfeld
VIII
I
Josefstadt St.
Hauptzollamt
Weidlingau
Hutteldorf
Breitensee
VII
Mariabrunn
Breitensee
XV
Rennweg
III
Baumgarten
XIV
Westbahn
Penzing
VI
Ob. St. Veit
Ober St. Veit
Akademie Str.
IV
II
XIII
Hietzing
Meidling
Simmering
Lainz
XII
XI
X
Speising
Hetzendorf
Altmannsdf.
Kaiser-Ebersdorf
Mauer
Centr. Friedhf.
Atzgersdorf
Inzersdorf
Mannswörth
Schwechat
Laa
Kalksburg
Neu-Erlaa
Liesing
Rothneusiedl
Rodaun
Siebenhirten

R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN

LÄNGENPROFILE

Vorortelinie: Penzing Heiligenstadt.

Wilhelminen-Straße
Hernalser-Hauptstraße
Rieselhausen-Straße
Alsbach-Canal
Station Hernals
lg. 722.2 m
horizontal

Gürtellinie: Lobkowitzbrücke Heiligenstadt

Neulerchenfelder-Straße
Friedmann-Gasse
Haltestelle Josefstädter-Straße
Haltest. Alser-Str.
lg. 100.0 m
Station Michelbeuern
Schopenhauer-Str.

Wienthallinie

Geo Gang
Ged Einschnitt
Haltestelle Braunschweig-Gasse
Haltestelle Hietzing
Haltestelle Schönbrunn

WIENER STADTBAHN.

Haltest. Ober-Döbling

Haltestelle Nußdorfer-Straße

Haltestelle Spittelau

rf · Hauptzollamt.

Haltestelle Margarethen-Gürtel

DIE WIENE

Viaduct-Typen.

Bahnhof Hütteldorf

Einschnitts-Typen

...nsicht.

Querschnitt bb.

Detail der Entwässerung.

1:40

Schnitt A B.

Schnitt ab

...mauerwerk wird mit
...geschlämmten Ver-
... bezw. Formziegeln
... Die Verkleidung
...Mörtel aus Weisskalk
... der Fugen beträgt
... 8 mm

...4000.

10 m Masstab für Viaduct-Typen

Gas Anstalt

Masstab für die Einschnitts-Typen

der Wienthallinie

Gedeckter Einschnitt
oberhalb der Tegetthoffbrücke

Profile unterhalb der Tegetthoffbrücke.

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

DIE WIENE[R]

Fig 1 Stationsgebäude Heiligenstadt. Façade.

HEILIGENSTADT

Fig 3 Grundriss im Strassenniveau.

Verbindungs-Tunnel, Keller-Räume, Depots, Dep., Passage, Billetcontrole, Waschraum, Keller-Räume, K.k. Finanzwach Unterstand, Sinkkasten, Sinkkasten, Gepäck- u. Eilgut, Manipulation, Vestibule, Stations-Cassa, K.k. Sicherheits-Wache, Fahrkarten Ausgabe, Portier

Fig Grundriss im Bahnniveau.

Erste Geleisaxe

B

P e r r o n

Wartesaal I. Classe, Wartesaal II. Classe, Passage, Zugabfertigung, Verkehrs-Bureau, Telegrafen-Bureau, Stat. Vorst., Bureau, Bureau, Beamten-Wohnung, Zimmer, Küche, Kabinet, Vorstands-Wohnung

A

Fig 5 Hochbahn

Warteraum, Verkehrs-Bureau, Vestibule, Zu den Zügen, Von den Zügen

Figuren u. erweitertes Geländer von der Elisabeth-Brücke

zu den Zügen zum Hauptz[ollamt]

1 : 200

STADTBAHN.

Fig 2 Längenschnitt A B.

1:300

Maßstab f. Fig. 1, 2 u. 8

Tiefbahn-Haltestelle: Kettenbrücke

Fig 6 Ansicht.

Fig 7 Querschnitt A B.

Wienseite

Strassenseite

Schwellenhöhe

1:200

...estelle Nussdorferstrasse.

...Querschnitt.

Fundament-Absatz

Normallinie

1:200

Fig 8
Grundriss
Haltestelle Kettenbrücke
1:300

Vorhalle

Warteraum

Cassa

Wienflussseite

Strassenseite

...9 Grundriss der Haltestelle Akademiestrasse

1:400

1.30 m hohe Taxuswand

Gehweg

von den Zügen

zu den Zügen

Bahnachse

Eingang

Vestibule

Verkehrs Bureau

Warteraum

Ausgang

zu den Zügen nach Hütteldorf

Figuren u. erweitertes Geländer von der Elisabeth-Brücke

für Fig 5, 6 u. 7

3, 4 u. 9

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

DIE CURHAUS-ANL

Anl

Curhaus - Hauptansicht

Curhaus - Parterre - Grundriss

Herren-Abtheilung

Hôtel - Hauptfaçade

EN IN DORNA-WATRA.

Paul Brang

Curhaus Querschnitt

Falkenhayn Quelle.

Badehaus Parterre Grundriss.

Damen-Abtheilung

Kaltwasserkur

1:200

Schnitt ABCD

Schnitt EFGHJ

Grundriss

CENTRAL-CONDENSATION

der Zeche „Ewald" bei Herten.

ausgeführt von Balcke & Co Bochum.

Maassstab 1:250.

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

DAS WANDERN DER SCHIENE

Fig. 1.

Rückdruck-Curve

Fig. 2.

Fig. 3.

unterer Halbkreis 180°

oberer Halbkreis 180°

360°

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

I BEI EISENBAHN-GELEISEN

Fig. 4.

Fig. 8.

Fig. 9.

R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

LOCOMOTIVEN DER AUSSTELLUNG IN NÜRNBERG 1896

R SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

Technische Hochschule, Wien.

Fig. 1. Maassstab 1 : 800.

Hauptgebäude, Erdgeschoss. (2 Nebengebäude im Zuge.)

Technische Hochsc

Fig. 3. Situation des Gebäudes der
Hauptgebäude, chemisches Institut, mechan.-tech

Chemisches Laboratorium.

Erster Stock

Fig. 4.

Technische Hoc

Technische Hochschule, Wien

(e, Berlin.

hnischen Hochschule.
Versachs-Anstalt, Maschinenhaus.

Fig. 2. Maasstab 1 : 800.

Project zur Vergrösserung der k. k. technischen Hochschule, von Architekt Prof. R. v. Doderer. 1871.

C B E und *G H* erst zu erwerbende Gebäude; heutige Baulinie *A B*; auch *F H* tritt nunmehr nicht unwesentlich zurück.

:hule, Berlin.

Chemisches Laboratorium.

Zweiter Stock

Maasstab 1 : 800.

Fig. 5.

Fig. 3. Hauptgebäude, Erdgeschoss.

Technische Hochschule, München.

Erdgeschoss.

Fig. 7.

Mechanisch-technisches Laboratorium.

Fig. 6.

Maasstab 1 : 800.

Technische Hochschule, Darmstadt.

I. Hauptgebäude.
II. Laboratorium, c
III. Elektrisches Ins
IV. Laboratorium fü
Chemie.
V. Hygienisches In
Mitte chem.-tech

Fig. 16.

Fig. 15.

Fig. 14

Fig. 13.

Fig. 12.

Maasstab 1 : 800.

Fig. 12. Hauptgebäude.
Fig. 13. Phys. u. elektr. Institut.
Fig. 14. Kessel- u. Maschinenhaus.
Fig. 15. Chemisches Institut.
Fig. 16. Laboratorium für mech. Technologie und Elektro-Chemie.

Technische Hochschule, Braunschweig.

Fig. 8.

Elektrotechnisches Institut.

Fig. 17. Erdgeschoss.

Maassstab 1 : 800.

Fig. 9. Situation. (Dresden.)

Technische Hochschule, Dresden.

Fig. 10.

Hauptgebäude.

Fig. 11. Chemisches Laboratorium.

Technische Hochschule, Stuttgart.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 18. Hauptgebäude.

Fig. 19 u. 20. Elektrotechnisches u. chemisches Institut.

Technische Hochschule, Carlsruhe.

Fig. 23.

Fig. 22.

Fig. 21.

Maassstab 1 : 800.

Fig. 21. Erdgeschoss, H[illegible] gebäude.

Fig. 22. Maschinenbau

Fig. 23. Altes chemi[illegible] ratorium.

Technische Hochschule, Aachen.

Elektrotechnisches Laboratorium.

Fig. 26.

Fig. 27.

Masstab 1 : 800.

Fig. 28. Chemisches Laboratorium.

Fig. 25. Hauptgebäude.

Technische Hochschule, Hannover.

Fig. 24. Hauptgebäude.

Technische Hochschule, Zürich.

1 : 600.

Fig. 29. Hauptgebäude.

Fig. 30. Chemisches Institut.

Fig. 31. Physikalisches Institut.

Fig. 32. Prüfungs-Anstalt für Baumaterialien (grosser Neubau projectirt).

ABSPERRVORRICHTUNG UND SC[illegible]

Fig. 1. Situation der [A]bsperrvorrichtung und der Schleuse bei Nufsdorf.

1:2500.

DONAU-STROM

Alimentations Canal

Verbindungs - Schleuse

DONAU-CANAL

Linksseitiges Wehrwiderlager

Fig. 2. Grundriss der Absperrvorrichtung.

1:400.

Wehrsohle

Rechtes Wehrwiderlager

[illegible] schnitt durch die Wehrsohle und [illegible]

1:400.

1:400.

Fig. 5. Alimentations-Canal
Grundriss und Draufsicht.

Schnitt a a.

Schnitt b b.

1:125.

Fig. 4. Querschnitt der Absperrvorrichtung und Ansicht des linken Widerlagers.
1:400.

Fig. 3. Längen-Ansicht der Absperrvorrichtung.
1:400.

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

ABSPERRVORRICHTUNG UND S

Fig. 1. Längenschnitt u. Ansicht der Schleuse.

Oberhaupt

1 : 500

Fig. 2. Grundriss der Schleuse

Fig. 3 Schnitt aa.

1 : 400.

Fig. 4. Schnitt bb.

1 : 400.

Ansicht

Schnitt in der Brückenmitte.

Fig. 5. Schutz- und Absperrvorrichtung für die Schleuse

1 : 200.

Horizontalschnitt der Einschubträger.

Querschnitt d. Brücke u. des Einschubträgers.

haupt

Schnitt aa.

Fig. 5 Längenschnitt cc.

Ansicht stromaufwärts

Ansicht stromabwärts.

Fig. 7. Oberes Schleusenthor.

Draufsicht u. Schnitt.

1:120

Fig 8. Details des Unteren Thores.

Detail der Verankerung.

oberer Drehzapfen.

Verankerung u. Draufsicht auf das Thor.

1:45.

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

BAU DER WIEN

Fig. 1. Situation des Wolfsgraben Reservoirs.

1 : 8640

Tullnerbach

Prefsbaum

Fig. 2. Situation des Abschlufsdammes des Überfalls u. der Filter Anlage.

Projectirter Sand-Filter

Sandplatten-Filter Werk

Wien Fluss Correction

Filter-Schacht

o B Bohrloch
o Sch. Schacht
Sch B Schacht u Bohrloch

Bohrloch bei + 120·5 m.

ALWASSERLEITUNG.

Fig. 3 Querschnitt des Abschlufsdammes. 1:400.

Fig. 4 Grundrifs der ıdplatten Filter-Anlage System Fischer. 1:225.

. 7. Bohrloch bei + 176·8 m. ı00.

Fig. 5 Schnitt AD.

1:225.

Fig. 6 Schnitt EG.

R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

ZERLEGBARE WOHNHÄUSER UND

BARACKEN (SYSTEM BRÜMMER)

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN.

HÖLZERNE GITTERBR

Gitterbrücke System Jbjanski.

Fig. 1. Ansicht und Längenschnitt 1:100.

Fig. 2. Querschnitt C D 1:100.

Fig. 3. Detail a. 1:40.

Fig. 6. Auflagerung d. Querträgers. 1:50.

Fig. 5. Querschnitt c d. 1:50.

Brücke über die Strypa bei Buczacz.
System Pintowski.

Fig. 4. Ansicht 1:50.

Gitterbrücken System Rychter.

Fig. 7. (Strafsenbrücke) Ansicht und Längenschnitt 1:100.

Fig. 9. Auflagerung d. Querträgers. 1:50.

Fig. 8. Querschnitt 1:100.

Fig. 10. (Strafsenbrücke) Längenschnitt 1:100.

Fig. 11 Querschnitt 1:100.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 12. Horizontalschnitt 1:100.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 20.

Fig. 13. (Strafsenbrücke) Längenschnitt 1:100

Fig. 14. Querschnitt J.K. 1:100

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

PODHAJSKÝ: ZUR LEHRE VON DE

Belastu

Fig. 11a

A B C D

Scheidelast

Seite

Ergänzungszug.

Strebenzug.

Fig. 11c.

K

L

Fig. 13

$P_e = 4\,p_{em}\,\frac{l_e \cdot l_s}{l^2}$

p_e

p_{em}

l_e

l_s

$l/2$

Fig 12

Scala „b"

Seitenlast = Strebenlast P_s

Scala „e_m"

Ergänzungslast P_m

...N BELASTUNGS-AEQUIVALENZEN.

...gszug.

E F G H

14 14 14 14 10 10 10 8 8 8 8 8 8 t

1·2 1·2 1·2 4·5 1·6 1·4 3·7 3·0 4·0 3·0 4·0 3·0 m

...zug.

14 14 14 14 10 10 10 8 8 8 8 8 8 t

1·2 1·2 1·2 4·5 1·6 1·4 3·7 3·0 4·0 3·0 4·0 3·0 m

e f g h

14 14 14 14 10 10 10 8 8 8 8 t

1·2 1·2 1·2 4·5 1·6 1·4 3·7 3·0 4·0 3·0 m

Fig. 11 b.
Belastungszug.

8 8 8 8 8 8 t

3·0 4·0 3·0 4·0 3·0 m

Fig. 14.

Einheit

A B C D

36

40 m.

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

BOGENBRÜCKE ÜBER DIE DÖBLI

Lichtweite 32·98 m. Stützweite 33·48 m. Fahrbah

Fig. 1.

Fig. 2

Brückenabschlus

Fig 6

Fig. 7 **Brückenabschluss am Westbahnhofer Widerlager**

1:30

Pfeiler 25

ƎER HAUPTSTRASSE IN KM. 7·035.

Tafel XX.

eschottert, Nivellette fällt 12‰ Ü.C. zum R.-150 m.

Fig. 4.
Querschnitte.
1:45

bei V0

bei V5

ogenverhältnisse

Belastung

Fig. 5
1:45

Entwässerung in das zwischen den beiden inneren Hauptträgern befindliche Abfallrohr.

Fig. 3.

ım Heiligenstädter Widerlager (Längenschnitt)

1:30

Material Vertheilung im Obergurt

Material Vertheilung im Untergurt

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

BOGENBRÜCKE ÜBER DIE DÖBLIN

Lichtweite 32·98 m. Stützweite 33·48 m. Fahrbahn

Ansicht der Wand und Längenschnitt „ab"

Wien

Längenschn

Nieten im Bogenträger 22 m/m
" in den Buckelplatten 13 m/m
alle übrigen Nieten 20 m/m
versenkte Nieten
18 m/m Nieten

Fig. 6
1:10

28

am Scheitel

Fig. Querschnitt.

a

b

c

d

R HAUPTSTRASSE IN KM. 7·035.

Tafel XXI.

ollert. Nivellette fällt 12‰ Ü.C zum R-150 m.

Längenschnitt „ef"

Fig 1.

Heiligenstadt

Fig 2.

Heiligenstadt

Fig 5.

1:30

Fig 4

Unterer Windverband

1:40

1:40

Fig 7

1:30

36

R SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

H. v. LITTROW: EISENBAHNWAGEN AUF DEN AUSSTE

Fig. 1, 2, 3. Bayrische Staatsbahnen (Masch. Bau-Gesellsch. Nürnberg.

Fig. 1

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 8, 9. Ungarische Staatsbahnen J. Weitzer Arad.

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 12, 13, 14. Bayrische Staatsbah

Fig. 13

Fig. 10. Ungarische Staatsbahnen Ganz u. Co. Budapest.

Fig. 18, 19, 20. Bayrische Staatsbahnen (Rathg

Fig. 18.

Fig. 11. Ungarische Staatsbahnen Ganz u. Co. Budapest.

INGEN IN BUDAPEST, BERLIN UND NÜRNBERG 1896.

Fig 4,5,6,7 Bayrische Staatsbahnen (J. Rathgeber München.)

Fig 4

Fig 5

Fig 6.

Fig 7

(J. Rathgeber München.)

Fig 14.

Fig 15,16,17 Bayrische Staatsbahnen (Masch. Bau-Gesellsch. Nürnberg.)

Fig 15

Fig 16.

Fig. 17.

München.)

Fig 20.

Fig 19.

Fig. 21,22. Ungarische Staatsbahnen (Ganz u. Co. Budapest.)

Fig. 21

Fig 22.

R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

H. v. LITTROW: EISENBAHNWAGEN AUF DEN AUSSTELLU

Fig. 1, 2 Ungarische Staatsbahnen (Schlick u. Co. Budapest.)

Fig. 3, 4, 5 Bayrische Staatsbahnen (Masch. Bau

Fig. 9, 10, 11 Bayerische Staatsbahnen (Masch. Bau-Gesellsch. Nürnberg.)

Fig. 12 Ungarische Staatsbahnen

Fig. 15, 16 Bayr. Staatsbahnen (Wagenfabr. Ludwigshafen.)

Fig. 21, 22 Südbahn (Ungar. Linie) Wagenfabrik Graz.

Fig. 23, 24 Bayerische Staatsbahnen (L. A. Riedinger A.

NGEN IN BUDAPEST, BERLIN UND NÜRNBERG 1896.

Gesellsch. Nurnberg.)

Fig. 6,7,8 Ungarische Staatsbahnen (Ganz u. Co. Budapest.)

Fig. 6.

Fig. 4

Fig. 5.

Fig. 7

Fig. 8.

anz. u. Co. Budapest.)

Fig. 13. Ungarische Staatsbahnen (Ganz u. Co. Budapest.)

Fig. 14 Bayerische Staatsbahnen (J. Rathgeber München.)

Fig. 19, 20 Bosnisch-hercegowin. Staatsbahn (Wagenfabrik Graz.)

Fig. 19

Fig. 20.

17, 18 Bosnisch hercegowin. Staatsbahn (Wagenfabrik Graz.)
Spurweite 760 mm.

Fig. 17

Fig. 18.

Fig. 27, 28 für A. Dreher Köbanya Ganz u. Co. Budapest.)

Fig. 27.

Fig. 28.

iburg.)

Fig. 24

Fig. 25, 26 Bayerische Staatsbahnen (Masch. Bau Gesellsch. Nürnberg.

Fig. 25

Fig. 26

R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN.

H. v. LITTROW: EISENBAHNWAGEN AUF DEN AUSSTELL

Fig. 1, 2 Bosnisch-Hercegowinische Staatsbahnen. (Wagenfabrik Graz.)
Spurwt. 760 mm.

Fig. 1

Fig. 2.

Fig 3, 4 Bosnisch-Hercegowin. Staatsbahnen (Wagen

Spurwt. 760 mm.

Fig 3.

Fig 9, 10 Drehgestelle Patent Weitzer Graz.

Fig 9

Fig 10

Maßstab zu Fig. 1-8, 15, 16 1:100.

Fig 11, 12 Befestigung der

Fig 15, 16 Bosnisch-Hercegowin. Staatsbahnen

BEN IN BUDAPEST, BERLIN UND NÜRNBERG 1896.

-az.)

Fig. 5, 6, Bosnisch-Hercegow. Staatsbah. (Wagenfabr Graz.)
Spurwt. 760 mm.

Fig. 5.

Fig. 6

Fig. 7, 8 Bosnisch-Hercegowin. Staatsbahnen. (Wagenfabrik Graz.)
Spurwt. 760 mm

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 13, 14 Mittel (Roll) Achse, Patent Weitzer Graz.

Mafsstab zu Fig. 9, 10 1:20.

g. 11-14 1:10.

Fig. 13.

hälter (L. A. Riedinger Augsburg.)

g. 11

Fig. 12.

Fig. 14.

PERS(

Fig. 9. Schnitt C. D.

Fig. 13. Hydr. Personen Aufzug (Stehender Apparat.) für 2-4 Personen.

Fig. 15. Hydr. Personen-Aufzug. (Liegender Apparat.)

Fig. 1. Wien, Hegelgasse 8.

Fig. 15. Seitenansicht.

Fig. 14. Grundrifs.

Fig. 12. Hochparterre Grundrifs.

Fig. 8. Grundrifs des Hochparterres.

Elektr. Personenaufzug für 3-4 Personen im Vereinsgebäude d. öst. Ing. u. Architekten Vereines in Wien.

AUFZÜGE.

Fig. 10 u. 11.
Elektrischer Personenaufzug
Wien, Schottenring 35.
für 4 Personen

Fig. 11. Schnitt.

Dachboden
IV Stock
I Stock
Mezzanin
Parterre
Keller

7 Situirung der Personen-Aufzüge.

Fig. 2. Elliptische Stiege, Wien, Spiegelg. 2.

Fig. 3. Kreisrunde Stiege Wien, Sechsschimmelg. 6.

1135

fzug im geschlossenen Schacht vor einem
enhausfenster Budapest, Adlergasse 5.

Fig. 5. Wien, Gumpendorferstr. 122.

Wien, Kirchengasse 7.

Fig. 7. Wien, Josefstädterstr. 9.

Fig. 10. Parterre Grundrifs.

RECONSTRUCTIONSARBEITEN AM R

Fig. 1 Längenprofile der Canäle des Reichslandes und seiner Umgebung.

Dammverstärkung am Westweiher

Fig. 3 1 : 300.

West-Weiher

Gondrexanger W.

Fig. 4-6 Endansicht der gemeinschaftl. Einfahrt für den Canal und die Eisenbahn.

Fig. 4

Fig. 5. Querschnitt Gewölbter Theil

Fig. 6 Querschnitt nicht gewölbt. Theil.

Fig. 7 Ansicht.

Fig. 8 Querschnitt A B.

Aquaduct mit Klappenventil.

Auftrag im Saarthale

Detail der Dichtu

Längenansicht 1 : 200.

17 Aquaduct über die

IN-MARNE-UND SAARKOHLEN-CANAL.

Fig. 2. Längenprofil des Rhein-Marne Canales.

Rhein - Treppe 59·5 km.

Fig. 10 Übersichts-Karte der canalisirten Saar. 1:160.000.

Fig. 12 u. 13. Aquaduct über die Saar vor der Reconstruction.

Fig. 12 Ansicht.

1:400

Fig. 11 Längenprofil der canalisirten Saar.

Für die Längen 1:80.000.

Für die Höhen 1:625.

Fig. 13. Querschnitt 1:400.

richtg. an den Landpfeilern.

r bei Hessen.

Fig 15 Querschnitt

Fig 16. Längenschnitt 1:75.

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

SCHIENENSTUHL MIT AUTOMATISCHER WIRKUNG.

Fig. 1 Änderung des Schotterprofiles.

Eingeleisige Bahn.

½ Profil des alten Systemes ½ Profil des neuen Systemes.

Berechnung der Schotterersparnis für den laufenden Meter

$\frac{0.12}{2} \times 0.08$	—	0. 005
$\frac{0.14}{2} \times 0.08$	—	0. 110
$\frac{0.02}{2} \times 0.05$	—	0. 025
für das halbe Geleise		1m³ 140
für das ganze Geleise		0m³ 280

Fig. 2 bis 4 Schablone für das Aufstuhlen.

Fig. 2. Ansicht.

Fig. 3

Druntersicht Draufsicht

Fig. 4 Eisenkeil (Draufsicht)

Fig. 5 bis 10 Automatischer Schienenstuhl letztes Modell.

Fig. 5 Ansicht R S des beweglichen Stückes.

Fig. 7 Draufsicht.

Fig. 9 Schnitt G H durch das bewegliche Stück.

Fig. 6 Ansicht C D

Fig. 8 Ansicht A B

Verstärkte Schiene Typ Orléans 42 54 kg

Fig. 10 Ansicht E F

R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

PARTIAL-AICHAPPARAT

Maſsstab 1:50

Längenschnitt.

Querschnitt.

Grundriss.

Messkasten

Vertheilungskammer

5.90

Zulaufgerinne

Messkasten

Lageplan.

1:720

von den Quellen

Zumess Schieber

Überfall

Provis. Abmauerung

Kaiserbrunnen

nach Wien

Aichapparat

Schwarza

DIE PERSONENWAGEN

Fig. 1. Personenwagen II. Cl. Serie B.u.

Fig. 3

Fig. 4 Personenwagen III. Cl. mit Gebäcksraum Serie C.D.u.

Fig. 5.

Fig. 5 a

Fig. 6.

DER WIENER STADTBAHN.

Fig. 2.

Fig. 13.

Fig. 11.

-- Verbrennungsgase
←Luftzufuhr zum Brenner
←Luftabzug zum Ventilator.

Fig. 7
Schnitt A B

Fig. 8.

Fig. 11b.

Fig. 11a. Schnitt A B

Fig. 7a

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 12

Fig. 12a

Fig. 12b

R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

Quers

en Armes.

0

TOTTH: DIE TH

ntt der eingehängten 30^m Öffnung.

BALANCIER-COMPOUND-GEBLÄSE-MASCHINE BEI DER K.K. SILBER- U. BLEIHÜTTE IN PŘIBRAM.

Längenansicht u. Schnitt a b

Seitenansicht.

Grundriſs.

Maaſsstab 1:70.

Schnitt c d.

BODA: STROM

Fig 1 Fig 2 Fig 3 Fig 4 Fig 5. Fig 6. Fig 7.

Fig 8a Fig 8b

Fig 16. Fig 17.

Fig 15

Fig 22. Fig 23. Fig 24

Fig 21.

Fig 29. Fig 30 Fig 31 Fig 32

.AUFFORMELN.

Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

Fig. 18. Fig. 19. Fig. 20.

Fig. 25. Fig. 25a. Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

Fig. 33. Fig. 34. Fig. 35.

R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN

BEILAGE ZUR ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

GRAPHISCHE LOGARITHMEN-TAFELN

VON

ANTON TICHY
OBER-INGENIEUR DER K. K. ÖSTERR. STAATSBAHNEN.

WIEN 1897.
EIGENTHUM UND VERLAG DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.
DRUCK VON R. SPIES & Co.

BEILAGE ZUR ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

GRAPHISCHE

LOGARITHMEN-TAFELN

VON

ANTON TICHY

OBER-INGENIEUR DER K. K. ÖSTERR. STAATSBAHNEN.

WIEN 1897.

EIGENTHUM UND VERLAG DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

DRUCK VON R. SPIES & Co.

Einrichtung und Gebrauch.

Jede dieser graphischen Tafeln besteht aus einer Anzahl von durch abwechselnde dünne und dicke Scheidelinien getrennten Spalten. Je zwei benachbarte, durch eine dünne Linie von einander abgegrenzte Spalten bilden ein zusammengehöriges Spaltenpaar. An der dünnen Linie stoßen zwei graphisch aufgetragene, zu einander in dimensionale Relation gestellte Scalen von beiden Seiten zusammen. Jede dieser Scalen ist so dicht beziffert als nöthig, um die in den Bezifferungs-Intervallen liegende Untertheilung gleich auf den ersten Blick richtig ablesen zu können. Die letzte Stelle des Scalenwerthes ist durch Ocularschätzung im kleinsten Scalen-Intervall zu bestimmen. In den logarithmischen Tafeln steht immer die logarithmische Scala rechts, die numerische, beziehungsweise Gradscala links der dünnen Scheidelinie.

Zur Unterstützung des Auges im Festhalten des jeweiligen Punktes, an welchem die Ablesung zu erfolgen hat, ist irgend eine scharfe Spitze nothwendig, welche jedesmal auf den betreffenden Punkt einzustellen und während der Dauer der Ablesung dort zu behalten ist. Es empfiehlt sich deshalb, den ohnehin unentbehrlichen Bleistift an seinem oberen Ende mit einer aus irgendwelchem beinharten Material angefertigten Kappe zu versehen, in welche eine mit ihrer Spitze etwa 3 *mm* lang frei herausragende gewöhnliche Nähnadel gröberer Sorte gefasst ist.

Die gemeinen Logarithmen nehmen die ersten 11 Seiten ein, u. zw. auf Seite 1 in vierstelliger, auf Seite 2 bis 11 in fünfstelliger Bearbeitung. So oft es auf nicht mehr als nur vierstellige Logarithmen und Zahlen ankommt, ist es vortheilhafter, sich ausschließlich nur der Tafel auf Seite 1 zu bedienen, weil sie zehnfach übersichtlicher ist, als der Complex der übrigen fünfstellig bearbeiteten zehn Seiten.

Es sei beispielsweise zu dem Logarithmus 0·6535 die Zahl aufzusuchen. Auf Seite 1 findet man in dem von links nach rechts gezählt sechsten Spaltenpaar, oben rechts, den mit 65 beschriebenen Hauptheilstrich, rückt von diesem um $3\frac{1}{2}$ kleinste Scalen-Intervalle nach abwärts und stellt dort die Markirspitze ein. Richtet man nun den Blick auf die linke Spalte, so findet man knapp oberhalb der Markirspitze 45 als Bezifferung der ersten und zweiten Stelle, dann weiter durch Schätzung . . 03 und somit — gemäß der Kennziffer 0· — als die dem gegebenen Logarithmus entsprechende Zahl: 4·503. Geht man mit dieser Zahl nun in die fünfstellige Tafel auf Seite 7 ein, so findet man dieselbe in dem, von links gezählt, vierten Spaltenpaar links und ihr gegenüberstehend rechts die Mantisse 6535 nebst einer diesen Betrag noch überschreitenden nicht mehr schätzbaren kleinen Spur. (Der bis auf sieben Stellen genaue Logarithmus zur Zahl 4·5030 ist 0·6535019.)

Die Logarithmentafeln der trigonometrischen Functionen sind in zweifacher Bearbeitung gegeben, u. zw. auf Seite 12 bis 22 für den 90 gra-

digen Quadranten mit decimaler Untertheilung, dann auf Seite 24 bis 27 für die reine Sexagesimaltheilung. Da es nicht gut möglich ist, direct eine logarithmische Scala für Sinus und Tangente gleich von 0·0° weg graphisch zu entwickeln, so nehmen die Tafeln für log. sin., sowie für log. tang. und cot. erst bei 0·02°, bezw. bei 0° 1′ ihren Anfang.

Die Gradtheilungen haben zweifache Bezifferung. In den Tafeln für Log. Sin. u. Cos. gilt die ober den Theilstrichen stehende Gradbezifferung für log. sin. und läuft bis 90°; von dort nimmt die für log. cos. giltige, unter den Theilstrichen angebrachte Bezifferung ihren Anfang und geht in der der vorigen entgegengesetzten Richtung. Demgemäß ist z. B. für 9·6° der Sinus auf Seite 13 im ersten und der Cosinus für denselben Winkel auf Seite 17 im letzten Spaltenpaar zu finden. In den Tafeln für Log. Tang. und Cot. läuft die Gradbezifferung ober den Theilstrichen bis 45°, kehrt dort um und nimmt, unter den Theilstrichen angebracht, die rückläufige Richtung. Hier ist nothwendigerweise auch die logarithmische Scala zweifach beziffert, u. zw. gibt für jeden Winkel, welcher kleiner ist als 45°, die von oben nach unten gerichtete logarithmische Bezifferungsreihe den Werth von log. tang. und die von unten nach oben gerichtete jenen von log. cot. Es ist also beispielsweise auf Seite 26 im letzten Spaltenpaar zu finden: für 7° 57′ log. tang. = 9·1450 und log. cot. = 0·8550; dann auf Seite 27 im ersten Spaltenpaar, für 79° 29′ log. tang. = 0·7313 und log. cot. = 9·2687.

Die Tafel für Compl. Log. Cos. $^2\alpha$ auf Seite 23 dient zur Bestimmung jenes logarithmischen Werthes, um welchen die beim optischen Distanzmessen direct erlangte Ablesung des Abschnittes der vertical gestellten Latte nach Maßgabe der Visurneigung gegen den Horizont zu vermindern ist, um den Logarithmus der Horizontaldistanz zu erhalten. Die Tafel ist in ihrer ersten Hälfte nach Gradmaß und in der zweiten nach Gefällsprocenten construirt. An der Bezifferung der logarithmischen Scala ist die Kennziffer 0·, weil selbstverständlich, überall weggelassen.

Den bisher angeführten logarithmischen Tafeln folgt auf den letzten drei Seiten ein nichtlogarithmischer Anhang, u. zw.:

Die Sehnentafel für den Radius 100 auf Seite 28 umfasst einen vollen Quadranten. Sie dient vorzugsweise zum Messen von am Papiere gezeichneten Winkeln. Man trägt vom Scheitelpunkte des zu messenden Winkels auf jedem Schenkel 100 *mm* auf, misst den directen Abstand der beiden aufgetragenen Punkte von einander in Millimetern ab und geht mit diesem Maß in die Tafel ein, wo man auf bekannte Art den der Sehnenlänge entsprechenden Winkelwerth direct findet. Ist der Winkel größer als 90°, so messe man seine Ergänzung auf 180°. Wenn es die effectiven Längen der Winkelschenkel ermöglichen, ist es für die Genauigkeit von Vortheil, mit Radius 200 *mm* oder 300 *mm* zu arbeiten, nur ist dann die gemessene Sehnenlänge durch zwei bezw. drei zu dividiren und erst mit dem so erlangten Quotienten in die Tafel einzugehen.

Die mit **Gradtheilung der Achteckseite für Radius 200** betitelte Tafel auf Seite 29 dient zum Zeichnen von Winkeln am Papiere nach gegebenem Gradmaß. Werden die beiden Bogenenden eines Octanten von 200 *mm* Radius durch eine Sehne verbunden, so ist letztere die Seite des eingeschriebenen regelmäßigen Achtecks. Denkt man sich am Octantbogen alle 45 Grade mit Untertheilung des Grades von 0·05° zu 0·05° oder von 3′ zu 3′ aufgetragen und alle diese Theilstriche nach dem Centrum hin

so weit verlängert, bis sie die Achteckseite schneiden, so gelangt man zur richtigen Vorstellung von der Einrichtung dieser Tafel, welche in den linken Spalten das Gradmaß als Tafeleingang enthält und in den rechten die jeweiligen geradlinigen Entfernungen der entsprechenden Schnittpunkte vom Anfangspunkte der Achteckseite angibt.

Die Gebrauchsweise dieser Tafel, bei welcher auf gänzliche Vermeidung des Zirkels besonders Bedacht genommen ist, wird aus dem Nachstehenden klar:

Auf dem in nebenstehender Figur gegebenen Schenkel $\overline{AC}$ werden von C aus in a 200 *mm* und in b 240 *mm* aufgetragen, hierauf mittelst eines Anschlagdreieckes in C eine Senkrechte errichtet und auf letztere von C aus in c 180 *mm* aufgetragen, sodann in c eine sehr kurze, die provisorische Senkrechte schneidende, zu $\overline{AC}$ parallele Gerade gezogen. Legt man nun in der Richtung $\overline{bc}$, mit dem Nullpunkte seiner Millimetertheilung in b, den Maßstab an, bringt den Theilstrich 300 *mm* mit der kurzen Parallelen nächst c zum Schnitt und markirt den beispielsweise in c' fallenden Schnittpunkt: so gibt die aus C über c' gezogene Gerade $\overline{CB}$ die verbesserte Senkrechte in einer Schärfe, welche durch andere bekannte Auftragungsmethoden kaum erreichbar ist, insoferne man hier eine Loupe zu Hilfe nimmt.

Ferner werden auf $\overline{CB}$ von C aus in d 200 *mm* und in e 240 *mm* aufgetragen, e mit b geradlinig verbunden und $\overline{be}$ in f halbirt. Nun zieht man über f die Gerade $\overline{CD}$ und trägt auf derselben von C aus in g 200 *mm* auf. Die geradlinigen Verbindungen von g mit a und d sind dann die zum Auftragen beliebig vieler Richtungswinkel in diesem Quadranten dienlichen beiden Achteckseiten.

Stünde z. B. die Aufgabe so, dass man aus der Nullrichtung $\overline{CA}$ die Winkel von $36{\cdot}15^0 = 36^0\ 9'$ und von $56{\cdot}25^0 = 56^0\ 15' = 45^0 + 11^0\ 15'$ aufzutragen hätte, so findet man in der Tafel für $36^0\ 9'$ den Schnittpunktabstand $\overline{ah}$ mit 121·4 *mm*, sowie für $11^0\ 15'$ den Schnittpunktabstand $\overline{gi}$ mit 39·45 *mm*. Trägt man sodann die Punkte h und i an den beiden Achteckseiten auf, so geben schließlich die in den durch C mit h und C mit i gegebenen Richtungen zu ziehenden Linien die zweiten Schenkel $\overline{CE}$, $\overline{CF}$ der beiden Winkel.

Der gleiche Vorgang wird vorkommendenfalls auch in den übrigen drei Quadranten des Kreises eingehalten.

Die Tafel der Kreisbogenlängen für den Radius 1 auf Seite 30 hat einem zweifachen Zwecke zu dienen. Unmittelbar umfasst sie die Bogenlängen von 0·0⁰ bis 0·6⁰, ist also innerhalb jener Grenzen gehalten, in welchen die Praxis fast immer zwischen Sinus, Tangente und Bogen noch nicht zu unterscheiden braucht. Sie dient also zur Bestimmung von log. sin. oder log. tang. solcher ganz kleinen Winkel, welche in den vorherigen Logarithmen-

tafeln der trigonometrischen Functionen gar nicht behandelt werden konnten; auch kann man diese Tafel ihrem ganzen Umfange nach ebenso benützen, sobald der Ausnahmsfall eintreten sollte, dass es einen reellen praktischen Werth hätte, den Logarithmus der Sinus- oder der Tangentenfunction eines kleinen Winkels noch genauer als dreistellig anzugeben. Da an der Kreisbogenlängen-Scala durchwegs keine Einheiten vorkommen, so sind nur die hinter dem Decimalpunkte folgenden Stellen beziffert. An der Stelle der weggelassenen Nullen findet man sehr kleine Ziffern, welche den Zweck haben, die dem trigonometrischen Logarithmus jeweilig zukommende Charakteristik anzugeben, damit das jedesmalige Transformiren der negativen Charakteristik in die positive sammt den dabei möglicherweise unterlaufenden Fehlern erspart bleibe.

Wollte man z. B. für den Winkel 0·0045° log. tang. bestimmen, so findet man in der Kreisbogentafel arc. 0·0045° = 0·000077, und zugleich die dem trigonometrischen Logarithmus zukommende Charakteristik 5. Geht man nun mit der Zahl 77 in die Tafel der gemeinen Logarithmen ein, so findet man dort die Mantisse 88649, resp. 5·88649 als Logarithmus der Tangente oder des Sinus für 0·0045°.

Beim Gebrauch derselben Tafel zu ihrem zweiten Zwecke, nämlich zur Bestimmung der Bogenlängen für alle Winkel, rücke man im Geiste sowohl in der Gradscala als auch in der Bogenscala den Decimalpunkt um zwei Stellen nach rechts. Die Tafel reicht dann bis 60° und darüber hinaus wird sie durch die am Fuße notirten Hauptdaten ergänzt.

Die Relation zwischen der Decimal- und Sexagesimaltheilung erscheint am Schlusse auf Seite 30 in die Form eines kleinen Täfelchens gebracht. Dasselbe trägt eine beiderseits doppelte Bezifferung, u. zw. behandeln die beiden, oberhalb der Theilstriche angebrachten, in der Richtung nach abwärts fortschreitenden Bezifferungsreihen einen vollen, linkerseits auf 0·005°, rechterseits auf 10 Secunden untergetheilten Grad. Die unterhalb der Theilstriche angebrachte Bezifferung hat die der früheren entgegengesetzte Richtung und behandelt ein Zehntel des Grades, bezw. sechs Minuten. Das kleinste Theilungsintervall gilt somit hier in der linken Scala 0·0005°, in der rechten eine Secunde.

Scale	Labels (top to bottom)
Numbers	100, 101, 102, 103
Logarithms	000, 001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 011, 012, 013, 014, 015
Numbers	104, 105, 106, 107
Logarithms	015, 016, 017, 018, 019, 020, 021, 022, 023, 024, 025, 026, 027, 028, 029, 030
Numbers	108, 109, 110, 111
Logarithms	030, 031, 032, 033, 034, 035, 036, 037, 038, 039, 040, 041, 042, 043, 044, 045
Numbers	111, 112, 113, 114
Logarithms	045, 046, 047, 048, 049, 050, 051, 052, 053, 054, 055, 056, 057, 058, 059, 060
Numbers	115, 116, 117, 118
Logarithms	060, 061, 062, 063, 064, 065, 066, 067, 068, 069, 070, 071, 072, 073, 074, 075
Numbers	119, 120, 121, 122, 123
Logarithms	075, 076, 077, 078, 079, 080, 081, 082, 083, 084, 085, 086, 087, 088, 089, 090
Numbers	123, 124, 125, 126, 127
Logarithms	090, 091, 092, 093, 094, 095, 096, 097, 098, 099, 100, 101, 102, 103, 104, 105
Numbers	128, 129, 130, 131
Logarithms	105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Log. com.

174 175 176 177 178 179 180
240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255
180 181 182 183 184 185 186
255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270
187 188 189 190 191 192
270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285
193 194 195 196 197 198 199
285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300
200 201 202 203 204 205 206
300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315
207 208 209 210 211 212 213
315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330
214 215 216 217 218 219 220 221
330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345
222 223 224 225 226 227 228 229
345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360

229 230 231 232 233 234 235 236 237

360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375

237 238 239 240 241 242 243 244 245

375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390

246 247 248 249 250 251 252 253 254

390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405

254 255 256 257 258 259 260 261 262 263

405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420

263 264 265 266 267 268 269 270 271 272

420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435

273 274 275 276 277 278 279 280 281 282

435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450

282 283 284 285 286 287 288 289 290 291

450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465

292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302

465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480

Log. com.

302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312

480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495

313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323

495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510

324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335

510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525

335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346

525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540

347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359

540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555

359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371

555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570

372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384

570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585

385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398

585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600

398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412

600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615

412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426

615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630

427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441

7

471 472 473 474 475 76 77

673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686

486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501

687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700

501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516

700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712

Log. Sin. & Cos.

Log. Sin. & Cos.

Log. Tang. & Cot.

13° 5 / 76	9·380 / 0·620	14°1 / 9	9·400 / 0·600		9·420 / 0·580	4 / 6	9·440 / 0·560	16°1 / 9	9·460 / 0·540
	381 / 619		401 / 599		421 / 579		441 / 559		461 / 539
	382 / 618		402 / 598	14°8 / 2	422 / 578		442 / 558		462 / 538
	383 / 617	2 / 8	403 / 597		423 / 577	15° 5 / 74	443 / 557	2 / 8	463 / 537
6 / 4	384 / 616		404 / 596		424 / 576		444 / 556		464 / 536
9	9·385 / 0·615		9·405 / 0·595	9 / 1	9·425 / 0·575		9·445 / 0·555		9·465 / 0·535
	386 / 614	3 / 7	406 / 594		426 / 574	6 / 4	446 / 554	3 / 7	466 / 534
7 / 3	387 / 613		407 / 593		427 / 573		447 / 553		467 / 533
	388 / 612		408 / 592	15° 0 / 75	428 / 572		448 / 552		468 / 532
	389 / 611	4 / 6	409 / 591		429 / 571	7 / 3	449 / 551	4 / 6	469 / 531
	9·390 / 0·610		9·410 / 0·590		9·430 / 0·570		9·450 / 0·550		9·470 / 0·530
	391 / 609		411 / 589	1 / 9	431 / 569		451 / 549		471 / 529
	392 / 608		412 / 588		432 / 568	8 / 2	452 / 548	16° 5 / 73	472 / 528
	393 / 607	14° 5 / 75	413 / 587		433 / 567		453 / 547		473 / 527
	394 / 606		414 / 586	2 / 8	434 / 566		454 / 546		474 / 526
	9·395 / 0·605	6 / 4	9·415 / 0·585		9·435 / 0·565	9 / 1	9·455 / 0·545	6 / 4	9·475 / 0·525
	396 / 604		416 / 584		436 / 564		456 / 544		476 / 524
	397 / 603		417 / 583	3 / 7	437 / 563	16° 0 / 74	457 / 543	7 / 3	477 / 523
	398 / 602		418 / 582		438 / 562		458 / 542		478 / 522
	399 / 601	7 / 75°3	419 / 581		439 / 561		459 / 541		479 / 521
	[illegible]		9·420 / 0·580	4 / 74°6	9·440 / 0·560	1	9·460 / 0·540	8 / 73°2	9·480 / 0·520

Log. Tang. & Cot.

1	9'760 / 0'240		9'780 / 0'220		9'800 / 0'200		9'820 / 0'180
10° 0 / 10	761 / 239	1 / 9	781 / 219	3 / 7	801 / 199	33° 5 / 56	821 / 179
	762 / 238	2 / 8	782 / 218		802 / 198	2 / 4	822 / 178
1 / 9	763 / 237		783 / 217	4 / 6	803 / 197		823 / 177
	764 / 236	3 / 7	784 / 216	32° 5 / 57	804 / 196	7 / 3	824 / 176
2 / 8	9'765 / 0'235		9'785 / 0'215		9'805 / 0'195		9'825 / 0'175
	766 / 234	4 / 6	786 / 214	6 / 4	806 / 194	8 / 2	826 / 174
3 / 7	767 / 233	31° 5 / 58	787 / 213		807 / 193	9 / 1	827 / 173
4 / 6	768 / 232		788 / 212	7 / 3	808 / 192		828 / 172
	769 / 231	6 / 4	789 / 211	8 / 2	809 / 191	34° 0 / 56	829 / 171
30° 5 / 59	9'770 / 0'230		9'790 / 0'210		9'810 / 0'190		9'830 / 0'170
	771 / 229	7 / 3	791 / 209	9 / 1	811 / 189	1 / 9	831 / 169
6 / 4	772 / 228	8 / 2	792 / 208	33° 0 / 57	812 / 188	2 / 8	832 / 168
	773 / 227		793 / 207		813 / 187		833 / 167
7 / 3	774 / 226	9 / 1	794 / 206	1 / 9	814 / 186	3 / 7	834 / 166
8 / 2	9'775 / 0'225		9'795 / 0'205		9'815 / 0'185		9'835 / 0'165
	776 / 224	32° 0 / 58	796 / 204	2 / 8	816 / 184	4 / 6	836 / 164
9 / 1	777 / 223	1 / 9	797 / 203	3 / 7	817 / 183	34° 5 / 55	837 / 163
	778 / 222		798 / 202		818 / 182		838 / 162
31° 0 / 59	779 / 221	2 / 8	799 / 201	4 / 6	819 / 181	6 / 4	839 / 121
	9'780 / 0'220		9'800 / 0'200		9'820 / 0'180	7	9'840 / 0'160

9.840 / 0.160	9.860 / 0.140	9.880 / 0.120	9.900 / 0.100	9.920 / 0.080	9.940 / 0.060	9.960 / 0.040	9.980 / 0.020
841 / 159 (36° / 54)	861 / 139	881 / 119 (38°5 / 51)	901 / 099	921 / 079	941 / 059	961 / 039	981 / 019
842 / 158	862 / 138	882 / 118	902 / 098	922 / 078	942 / 058 (42°5 / 47)	962 / 038	982 / 018
843 / 157	863 / 137	883 / 117	903 / 097	923 / 077	943 / 057	963 / 037	983 / 017
844 / 156	864 / 136	884 / 116	904 / 096 (40° / 50)	924 / 076	944 / 056	964 / 036	984 / 016
9.845 / 0.155 (35° / 55)	9.865 / 0.135 (37°5 / 52)	9.885 / 0.115	9.905 / 0.095	9.925 / 0.075	9.945 / 0.055	9.965 / 0.035 (44° / 46)	9.985 / 0.015
846 / 154	866 / 134	886 / 114	906 / 094	926 / 074	946 / 054	966 / 034	986 / 014
847 / 153	867 / 133	887 / 113	907 / 093	927 / 073 (41°5 / 48)	947 / 053	967 / 033	987 / 013
848 / 152	868 / 132	888 / 112 (39° / 51)	908 / 092	928 / 072	948 / 052	968 / 032	988 / 012
849 / 151 (36°5 / 53)	869 / 131	889 / 111	909 / 091	929 / 071	949 / 051	969 / 031	989 / 011
9.850 / 0.150	9.870 / 0.130	9.890 / 0.110	9.910 / 0.090	9.930 / 0.070	9.950 / 0.050 (43° / 47)	9.970 / 0.030	9.990 / 0.010
851 / 149	871 / 129	891 / 109	911 / 089	931 / 069	951 / 049	971 / 029	991 / 009
852 / 148	872 / 128	892 / 108	912 / 088 (40°5 / 49)	932 / 068	952 / 048	972 / 028 (44°5 / 45)	992 / 008
853 / 147 (35°5 / 54)	873 / 127 (38° / 52)	893 / 107	913 / 087	933 / 067	953 / 047	973 / 027	993 / 007
854 / 146	874 / 126	894 / 106	914 / 086	934 / 066 (42° / 48)	954 / 046	974 / 026	994 / 006
9.855 / 0.145	9.875 / 0.125	9.895 / 0.105	9.915 / 0.085	9.935 / 0.065	9.955 / 0.045	9.975 / 0.025	9.995 / 0.005
856 / 144	876 / 124	896 / 104 (39°5 / 50)	916 / 084	936 / 064	956 / 044	976 / 024	996 / 004
857 / 143 (37° / 53)	877 / 123	897 / 103	917 / 083	937 / 063	957 / 043 (43°5 / 46)	977 / 023	997 / 003
858 / 142	878 / 122	898 / 102	918 / 082	938 / 062	958 / 042	978 / 022	998 / 002
859 / 141	879 / 121	899 / 101	919 / 081 (41° / 49)	939 / 061	959 / 041	979 / 021	999 / 001
9.860 / 0.140	9.880 / 0.120	9.900 / 0.100	9.920 / 0.080	9.940 / 0.060	9.960 / 0.040	9.980 / 0.020	45°0 0.000

arc. 60° = 1·04719755; 90° = 1·57079633; 180° = 3·14159265; 360° = 6·28318531.

Relation zwischen der Decimal- und Sexagesimal-Theilung.